

Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського

Факультет математики, фізики і технологій
Кафедра алгебри і методики навчання математики



*Восьмий випуск збірника публікацій
«Методичний пошук»
за тематичним напрямком*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Присвячується 85-річчю кафедри
математики та інформатики
Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського*

Вінниця - 2018

Методичний пошук. Розвиток критичного мислення учнів на уроках математики//Студентський науковий методичний збірник. Випуск 8. – Вінниця

Рецензенти:

Швець В. О. – професор, завідувач кафедри математики та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова.

Нестюк В. М. – директор КЗ «Фізико-математична гімназія №17 Вінницької міської ради», вчитель математики, відмінник освіти України.

Редакційна колегія:

О. І. Матяш – консультант

Р. С. Бачинська – відповідальний редактор

А. О. Забазнова – заступник відповідального редактора

В. М. Журавель - заступник відповідального редактора

В. О. Шалавінська - заступник відповідального редактора

Відповідальність за автентичність цитат, правильність фактів, посилань несуть автори статей.

Основу восьмого випуску збірника «Методичний пошук» складають праці студентів різних курсів спеціальностей 014 Середня освіта (Математика) і 111 Математика Факультету математики, фізики і технологій Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, присвячені актуальній проблемі фахової підготовки майбутніх вчителів математики та формування їх предметних компетентностей.

Для студентів та вчителів спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	10
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ	11
<i>Бикова Юлія Олександрівна</i>	
<i>ПРИЙОМИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ</i>	<i>11</i>
<i>Ваколюк Ганна Андріївна</i>	
<i>КЛАСТЕР, ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ</i>	<i>15</i>
<i>Герейло Катерина Анатоліївна</i>	
<i>РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЯК СКЛADOVA ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ</i>	<i>20</i>
<i>Дацюк Віталій Анатолійович</i>	
<i>ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ</i>	<i>25</i>
<i>Задніпрянська Наталія Миколаївна</i>	
<i>АЛГЕБРИ ЛІ ДЛЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ</i>	<i>29</i>
<i>Кірічек Тетяна Олександрівна</i>	
<i>МІСЦЕ І РОЛЬ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ</i>	<i>33</i>
<i>Коваль Анастасія Анатоліївна</i>	
<i>ІСТОРИЗМИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ</i>	<i>37</i>
<i>Сільвейстр Анатолій Миколайович, Колодько Світлана Андріївна</i>	
<i>МОТИВАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ПРИРОДОЗНАВСТВА</i>	<i>41</i>
<i>Ляшук Ольга Володимирівна</i>	
<i>РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ НА ЕТАПІ РЕФЛЕКСІЇ</i>	<i>45</i>

Мазур Лариса Володимирівна

*ОГЛЯД ФАХОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ
КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 50*

Микитчак Катерина Олександрівна

*МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ
КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ..... 55*

Осадчук Тетяна Володимирівна

*КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ ЯК ОДИН З КОМПОНЕНТІВ МОДЕЛЮВАННЯ В
УНІВЕРСИТЕТСЬКІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ 59*

Павловська Олена Ігорівна

*ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЙОМІВ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ЯК ЗАСОБУ
РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ
..... 63*

Садовенко Антоніна Михайлівна

*ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ
ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ 68*

Сольвар Іван Миколайович

*ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ В ІНТЕГРОВАНОМУ КУРСІ
ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ..... 72*

Сільвейстр Анатолій Миколайович, Ставнійчук Оксана Аліковна

*АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА
УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ..... 76*

Химич Дарія Володимирівна

*ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ 80*

**РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ
ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ..... 84**

Босак Альона Євгеніївна

*РОЛЬ ТА МІСЦЕ НЕКОРЕКТНИХ ЗАДАЧ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ
КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ..... 84*

Гриценко Аніта Станіславівна

*РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ..... 89*

Дученко Ольга Олександрівна

*РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
ОЗНАК РІВНОСТІ ТРИКУТНИКІВ 93*

Жупанова Ольга Сергіївна

*ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ
ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА РУХ..... 98*

Ігнатко Віта Василівна

*ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ У ПРОЦЕСІ
ВИВЧЕННЯ ТЕМИ ФУНКЦІЙ 103*

Кучер Тетяна Володимирівна

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ФУНКЦІЇ У ШКОЛЯРІВ..... 108

Матвійчук Тетяна Володимирівна

*ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ У
ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ РІВНЯНЬ НЕТИПОВИМИ
СПОСОБАМИ. 112*

Мазур Інна Сергіївна, Присяжнюк Юлія Олександрівна

*ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
МНОЖИН ТА ОПЕРАЦІЙ НАД НИМИ..... 116*

Мошкатюк Леся Миколаївна

*ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ
ВИВЧЕННЯ ЧОТИРИКУТНИКІВ..... 121*

Орлова Анастасія Русланівна

*РАЦІОНАЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ ЯК ОДНА З ФОРМ ПРОЯВУ КРИТИЧНОГО
МИСЛЕННЯ..... 125*

Сорокопуд Світлана Михайлівна

*РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ
УМІНЬ БУДУВАТИ ГРАФІКИ ФУНКЦІЙ 129*

Стаховська Любов Олегівна

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ
ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ПРОГРЕСІЇ..... 133

Ткаченко Світлана Вікторівна

ЗАДАЧІ З НЕСТАНДАРТНИМИ УМОВАМИ 137

Дубик Альбіна Ігорівна, Химич Анна Олександрівна,

Майданюк Світлана Петрівна

ПРИЙОМИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ 142

Руда Віта Володимирівна, Яремчук Аліна Сергіївна

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
ТЕМИ «ЧОТИРИКУТНИКИ» 146

**РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ
ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ..... 151**

Антонюк Марина Михайлівна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТОХАСТИКИ У
ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ 151

Баклан Єлизавета Леонідівна

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ У ПРОЦЕСІ ПОГЛИБЛЕНОГО
НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ..... 156

Боднар Олена Станіславівна

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ЕКСТРЕМУМІВ ФУНКЦІЙ 161

Бондарчук Вікторія Сергіївна

ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ 165

Гудзовська Юлія Валеріївна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ В
ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ З ТЕМИ
«ПОХІДНА»..... 170

Забазнова Анастасія Олегівна

ВИКОРИСТАННЯ КЛЮЧОВИХ ЗАДАЧ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ
УЧНІВ З ТЕМИ «ОБ'ЄМИ МНОГОГРАННИКІВ»..... 174

Звєрова Тетяна Ігорівна

*ЗАДАЧІ НА ДОСЛІДЖЕННЯ З ТРИГОНОМЕТРІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ
КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ..... 179*

Ігнатій Вячеслав Григорович

*ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ
МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ З ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ,
ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ»..... 184*

Катріч Інна Миколаївна

*ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
НЕСТАНДАРТНИХ РІВНЯНЬ..... 188*

Люба Ангеліна Анатоліївна

*МЕТОД ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ
СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 192*

Мельник Анастасія Костянтинівна

*САМОСТІЙНЕ ВИВЕДЕННЯ УЧНЯМИ ФОРМУЛ ЗНАХОДЖЕННЯ ОБ'ЄМІВ І
ПЛОЩ ПОВЕРХОНЬ ТІЛ ОБЕРТАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕГРАЛЬНОГО
ЧИСЛЕННЯ 197*

Мельничук Вікторія Миколаївна

*РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ
«РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ» 201*

Мерінгер Василь Вікторович

*МОДЕЛЮВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ ДОБІРКИ
СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ..... 207*

Пекна Ірина Олександрівна

*РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ
ВИВЧЕННІ ПОКАЗНИКОВИХ РІВНЯНЬ 211*

Святецька Наталія Василівна

*ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ
СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛОГАРИФМІЧНІ
ВИРАЗИ..... 217*

Тарадайко Марія Федорівна

МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ПОХІДНА І ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ» 222

Чукарук Інна Юріївна

ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЦІННІСНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТІ У ПРОСТОРІ.. 227

Шалавінська Вікторія Олександрівна

ЗАДАЧІ НА ДОСЛІДЖЕННЯ В КУРСІ ВИВЧЕННЯ МНОГОГРАННИКІВ 231

Шаргородська Діана Вадимівна

ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ ТА НАВИЧОК ШКОЛЯРІВ САМОСТІЙНОГО ДОВЕДЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФОРМУЛ..... 235

Шаталюк Ірина Петрівна

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ПЕРЕРІЗИ МНОГОГРАННИКІВ»..... 239

РОЗДІЛ 4. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 243

Городюк Наталія Леонідівна

МАТЕМАТИЧНІ КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ..... 243

Журавель Вікторія Миколаївна

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ..... 247

Колеснік Тетяна Іванівна

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ 251

Кушнір Алла Володимирівна

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕРНУТОГО НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МНОГОГРАННИКІВ У КЛАСАХ З ПОГЛИБЛЕНИМ ВИВЧЕННЯМ МАТЕМАТИКИ 256

Лисак Олександра Олександрівна

*ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС ЯК СПОСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ З ТЕМИ «ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ»
..... 261*

Матвеева Анна Миколаївна

*РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ
«ПОХІДНА» ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ 265*

Мількевич Ірина Олегівна

*ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ
ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ В
ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ 269*

Поліщук Тетяна Юріївна

*РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ
З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ 273*

Січкарь Юлія Федорівна, Бабюк Діана Олександрівна

*РОЗВИТОК ПРОСТОРОВОГО І КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У
ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПІРАМІДИ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРЕДОВИЩА
CABRI 3D 277*

Суміна Вікторія Вікторівна

*РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРВІСУ
LEARNINGAPPS.ORG 282*

Шатківська Вікторія Володимирівна

*ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ 286*

Шевчук Анна Петрівна

*ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ GEOGEBRA ДЛЯ РОЗВИТКУ
КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ 290*

ПЕРЕДМОВА

Сучасні реалії вимагають від школи виховання творчої особистості, здатної до самостійного мислення, генерування оригінальних ідей, прийняття нестандартних рішень. Методична робота вчителя математики – це планомірний та цілеспрямований процес, метою якого є сформувати в учнів уміння виділяти головне, аналізувати, систематизувати інформацію, робити висновки. Збірник «Методичний пошук» на тему: «Розвиток критичного мислення на уроках математики» призначений для вчителів та студентів педагогічних спеціальностей, які прагнуть поповнити свою методичну скарбничку методами та засобами формування критичного мислення учнів основної та профільної школи на уроках математики.

Збірник підготовлено за актуальною проблематикою з метою усвідомлення вчителями математики основних завдань методичної діяльності вчителів та структурований за модульним принципом. Він складається з чотирьох частин, кожна з яких відповідає вказаній тематиці:

1. Загальні питання методики формування і розвитку критичного мислення учнів.
2. Розвиток критичного мислення учнів основної школи на уроках математики.
3. Розвиток критичного мислення учнів старшої школи на уроках математики.
4. Інноваційні технології як засіб розвитку критичного мислення учнів на уроках математики.

Кожна стаття вибудована за структурою: вступ, мета, виклад основного матеріалу, висновки, література.

У створенні збірника «Методичний пошук. Випуск 8» взяли участь усі студенти магістратури спеціальності 014 Середня освіта (Математика) Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Крім редакційної колегії та технічної підготовки збірника до випуску, активно працювали над його створенням Бондарчук В. С., Дученко О.О, Зверова Т. І., Люба А. А, Матвеева А. М. Матвійчук Т. В, Мерінгер В. В., Микитчак К. О. Павловська О. І., Чукарук І. Ю., Шевчук Г. П..

Автори вдячні за допомогу, рекомендації та побажання викладачам: проф. Матяш О. І., доц. Михайленко Л. Ф., доц. Коношевський О. Л., ст.викл. Наконечна Л. Й, ст.викл. Панасенко О. Б, доц. Воевода А. Л., доц. Бак С. М., доц. Тютюн Л. А., асс. Соля О. М.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Бикова Юлія Олександрівна

Студентка 4 курсу, напрям підготовки: 6.040201 Математика*

ПРИЙОМИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Мета, поставлена перед учнями ХХІ ст., виходить за межі простого засвоєння змісту стандартної шкільної програми. Сьогодні школа повинна допомогти дитині інтегруватися в суспільстві, сформуватися як особистість, знайти та розкрити її здібності, а також навчити боротися з різними ситуаціями, які трапляються на її життєвому шляху. Таким чином вчителі вимушені шукати нові методи організації навчального процесу. Одним з таких є розвиток критичного мислення [4].

Мета статті. Виділити, описані в методичній літературі, основні прийоми розвитку критичного мислення на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це процес аналізу, синтезування й обґрунтовування оцінки правильності інформації; здатність генерувати чи змінювати свою позицію на основі фактів й аргументів, коректно застосовувати отримані результати, приймати зважені рішення [2]. Критичне мислення найкраще розвивати на уроках формування умінь та навичок.

Потрібно також розуміти, що критичне мислення ніяк не пов'язане з простим запам'ятовуванням, розумінням складних речей, творчим або інтуїтивним мисленням.

Важливі ключові характеристики, які має критичне мислення: починається з постановки питань та проблем, які потрібно вирішити; інформація є відправною, а не кінцевою точкою для розвитку; самостійність та свобода думки; використовує переконливу аргументацію і докази [3].

Можна пояснити, з чого складається таке мислення і чим воно відрізняється від звичайного [4]. Критичне мислення: чіткість, точність, конкретність, ретельність, значимість, послідовність, глибина (фундаментальність), повнота, значущість, оцінююче судження, зважене судження, класифікація, припущення, розуміння принципів. Звичайне мислення: нечіткість, неточність, невизначеність, похибки, незначимість, непослідовність, поверховість, неповнота, тривіальність, здогадки, імпульсивне віддавання переваги, просте групування, вірування, об'єднання понять за асоціацією.

Працюючи з технологією розвитку критичного мислення стає зрозумілим те, що навчити учнів мислити критично з першого уроку фактично неможливо. Критичне мислення формується поступово, воно є результатом щоденної кропіткої роботи вчителя й учня. Не можна виділити чіткий алгоритм дій учителя з формування критичного мислення в учнів. Але можна виділити певні умови, створення яких здатне спонукати і стимулювати учнів до розвитку критичного мислення [1].

Критичне мислення, перш за все, є інструментом розгляду нескінченного розмаїття існуючих проблем. З точки зору американського філософа і педагога Дж. Дьюї, критичне мислення виникає тоді, коли людина починає займатися конкретною проблемою. Тому головне питання, яке слід поставити з приводу тієї або іншої ситуації, є питання про те, якого роду проблеми це явище породжує. Важливо підкреслити важливість критичного мислення як особливого виду інтелектуальної діяльності, що дозволяє людині зробити вірне судження про запропоновану їй точку зору [4].

Ключовими етапами формування критичного мислення є *виклик* (формування та постановка питань), *осмислення* (ознайомлення з новою інформацією), *рефлексія* (включення нових понять в уявлення). Для кожного з етапів використовуються певні прийоми [3].

Серед найбільш ефективних прийомів, які сприяють розвитку критичного мислення, на нашу думку, є асоціації, мозковий штурм, кластери, робота в парах [2].

Асоціації. Вчитель пропонує учням по черзі висловитися, про те, які асоціації в них викликає основне поняття уроку. Цим самим учні зможуть «увійти» в тему, згадати те, що вони чули.

Мозковий штурм (до 7 хвилин). Прийом починається постановкою перед учнями чітко сформульованого проблемного питання, яке дає змогу висувати багато версій для відповіді. Усі ідеї для вирішення записуються на дошці та обговорюються в подальшому. Під час процесу учитель може спонукати дітей змінювати думки один одного.

Кластер. Прийом подібний до мозкового штурму, для його застосування потрібно до 5 хв. Він передбачає виокремлення смислових одиниць тексту й графічне оформлення їх у певному порядку у вигляді грона. Кластери допомагають учням у ситуаціях, коли під час письмової роботи запас думок вичерпується. Система кластерів охоплює більшу кількість інформації, ніж ви б могли отримати за звичайної письмової роботи.

Продуктивним прийомом є й обговорення пропонованого *проблемного запитання в парах* або з використанням прийому «2–4 – всі разом» (до 7–8 хв.). Використовуючи цей прийом, учитель формує запитання та дає учням 1–2 хвилини часу для продумування можливих відповідей або рішень індивідуально. Далі об'єднує учнів у пари і просить їх обговорити свої ідеї один з одним, потім об'єднує учнів у четвірки, де вони обговорюють уже утворені рішення та дають відповідь на загальне.

Висновки. Критичне мислення – складне й багаторівневе явище. Мислити критично означає вільно використовувати розумові стратегії та операції високого рівня для формулювання обґрунтованих висновків і оцінок, прийняття рішень. Результат – раціональне використання часу, ефективна робота з джерелами інформації, уміння організувати цю інформацію так, щоб зберегти її ціннісну сутність [4]. Характерною особливістю цього типу

мислення є те, що процес міркування нестандартний, відсутній готовий взірць розв'язку. Проблемність забезпечує внутрішню мотивацію навчальної діяльності учнів; спонукає вчителя ознайомити школярів із правилами критичного мислення; потребує використання проблемних методів навчання та інтерактивних занять, а також орієнтує на письмове викладення розв'язків задач та організацію осмислення цих розв'язків. А це означає, що наслідком навчання через критичне мислення виступають особистісні зміни учнів та студентів, тобто їхній розвиток: вони перебудовують свій досвід, здобувають нові знання та способи розв'язування проблемних задач. Для кращого розвитку критичного мислення існують спеціальні тренінги, де кожен може спробувати змодельовати заняття з розвитку критичного мислення з використанням конкретних методів, прийомів [1].

Література

1. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. – К: А. С. К., 2005.
2. Маркова І. С. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Розвиток критичного мислення./ І. С. Маркова, Г. О. Біловол. - Х: Основа, 2007.
3. Критичне мислення: характеристика, вправи на розвиток критичного мислення. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://etwinning.com.ua/content/files/659841.pdf>
4. European pedagogical studies/ Асоц. ректорів пед. ун-тів Європи. – Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015, Вип. 5–6.

***Анотація.** У статті розглянуто прийоми (асоціації, мозковий штурм, кластери, робота в парах), які сприяють розвитку критичного мислення учнів на уроках математики.*

***Ключові слова:** критичне мислення, постановка питань, прийоми організації, асоціації, мозковий штурм, кластери, робота в парах.*

КЛАСТЕР, ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Вступ. Сучасна освітня система має бути побудована таким чином, аби учням були надані можливості самостійно міркувати, зіставляти різні точки зору, різні позиції, формулювати й аргументувати власну позицію, спираючись на знання фактів, законів, закономірностей науки, на власні спостереження, свій або чужий досвід. Аналіз психологічного дослідження дітей показав, що 20% учнів основної школи мають низьку мотивацію до навчальної діяльності.

Тому ми маємо створити умови для розвитку і реалізації здібностей абсолютно всіх учнів: і з високим потенціалом до навчання, і з відсутністю інтересу до навчання. Технологія розвитку критичного мислення (ТРКМ) оснований на творчому співробітництві учня й вчителя, на розвитку у школярів аналітичного підходу до будь-якого матеріалу. Вона розрахована не на запам'ятовування матеріалу, а на постановку проблеми і пошуку її рішення.

Мета статті. Розкрити зміст та оцінити переваги одного із прийомів розвитку критичного мислення – прийому «Складання кластеру». Окреслити суть поняття «Кластер» та описати правила його побудови при реалізації технології розвитку критичного мислення (ТРКМ).

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це здатність аналізувати інформацію за допомогою логіки та особистісно-психологічного підходу для того, аби застосовувати отримані результати, як до стандартних, так і до нестандартних ситуацій, запитань та проблем. ТРКМ включає в себе різні прийоми. Одним із таких прийомів є, так званий, прийом «Складання кластеру». Його використовують як на стадії виклику або осмислення так і на стадії рефлексії, тобто він може бути способом мотивації до роздумів, до

вивчення теми або формою систематизування інформації при підведенні підсумків [3].

Кластерний аналіз – математична процедура, що дозволяє на основі схожості кількісних значень декількох ознак, властивих кожному об'єкту (наприклад, досліджуваному) будь-якої множини, згрупувати ці об'єкти в певні класи або кластери. Здійснюється шляхом обчислення відстані між цими об'єктами насамперед в термінах евклідової метрики.

Метою кластерного аналізу є утворення груп схожих між собою об'єктів, які прийнято називати кластерами.

Але саме для реалізації ТРКМ кластер — це графічна форма організації інформації, коли виділяються основні смислові одиниці, котрі фіксуються у вигляді схеми з позначенням всіх зв'язків між ними. Він представляє собою зображення, що сприяє систематизації та узагальненню навчального матеріалу.

Правила побудови кластеру дуже прості. Малюємо модель Сонячної системи: зірку, планети і їх супутники. У центрі розташовується зірка – це наша тема. Навколо неї планети - великі смислові одиниці. З'єднуємо їх прямою лінією із зіркою. У кожній планеті можуть бути свої супутники, у супутників свої зв'язки. Система кластерів охоплює велику кількість інформації.

Опис прийому «Складання кластеру»

Вчитель виділяє із досліджуваної теми ключове поняття і пропонує учням, за визначений час, виписати якомога більше слів або висловів, пов'язаних, на їхню думку, із запропонованим поняттям. Важливо, щоб учні виписували абсолютно усі асоціації, що приходять їм на думку.

1 етап – 2 хвилини. Учні виконують роботу індивідуально.

2 етап – 2 хвилини. Обговорення отриманих записів у групах. Учні виділяють ті результати, які в них збіглися, найбільш оригінальні ідеї та виробляють колективний варіант відповіді.

3 етап – 2-4 хвилини. «Скидання ідей в кошик». Кожна група по черзі називає одне із виписаних висловів. Вчитель фіксує репліки на дошці. Головна умова - щоби діти не повторювали те, що вже сказали інші.

Загальний час виконання: 7 – 8 хвилин [1].

В результаті такої роботи, на дошці формується кластер – виділення смислових одиниць тексту та графічне їх оформлення у визначеному порядку у вигляді грона, що відображає наявні знання учнів з даної теми, що дозволяє вчителю діагностувати рівень підготовки класного колективу, використовувати отриману схему як опору при поясненні нового матеріалу. Сенса прийому «Складання кластеру» полягає в спробі систематизувати наявні знання з тієї чи іншої проблеми.

Складання кластеру дозволяє учням вільно та відкрито міркувати в рамках будь-якої теми. Учень повинен записати по центру аркуша паперу ключове поняття (зірка). Навколо «накидати» слова або речення, що виражають ідеї, факти, образи, відповідні для даної теми (планети). Від зірки малює стрілки-промені в різні боки, які з'єднують тему з цими словами, від яких, в свою чергу, промені розходяться далі (до супутників). На стадії виклику кластер використовують для стимулювання розумової діяльності, на стадії осмислення – для структурування навчального матеріалу, на стадії рефлексії – при підведенні підсумків того, що учні вивчили. Кластер може бути використаний також для організації індивідуальної та групової роботи, як в класі, так і вдома.

У роботі з кластерами необхідно дотримуватися таких правил:

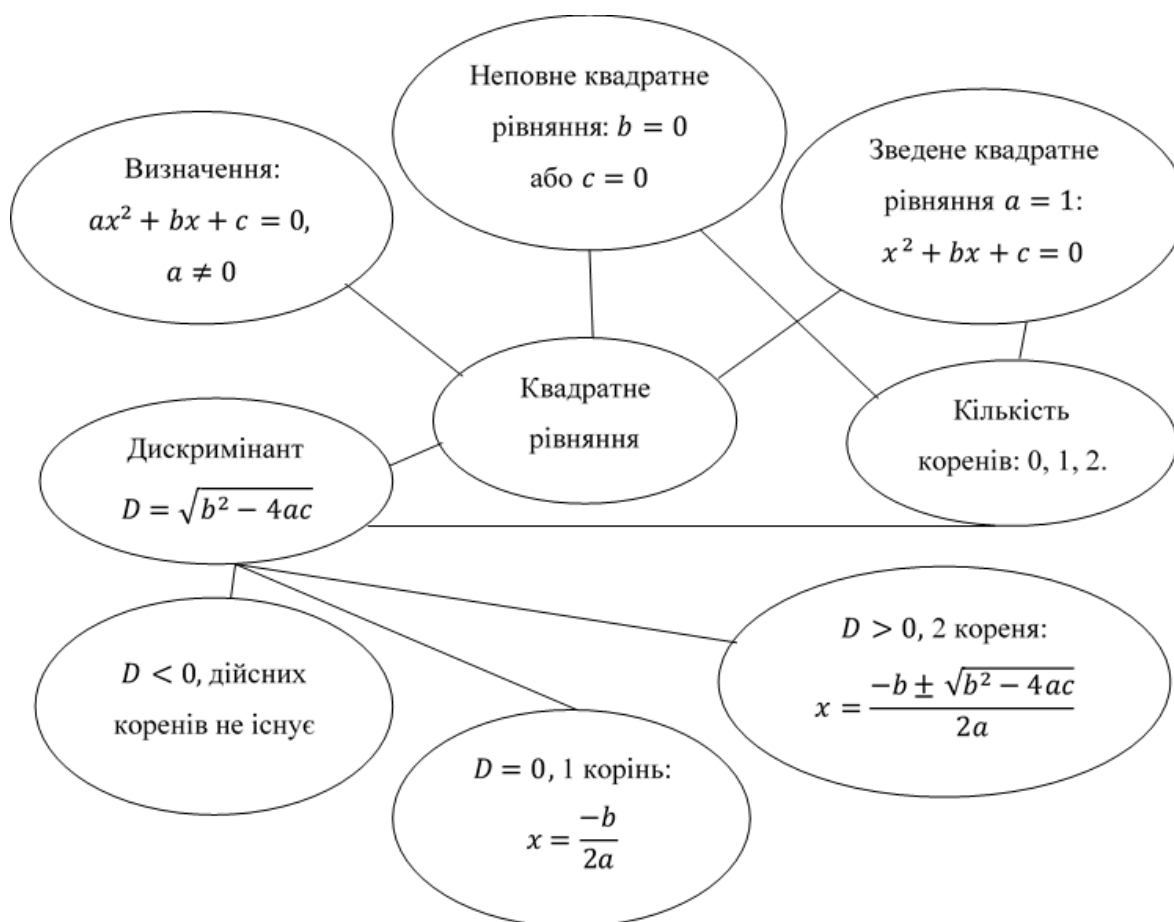
1. Не боятися записувати все, що приходить на розум. Дати волю уяві та інтуїції.
2. Продовжувати роботу, поки не закінчиться час або не вичерпаються всі ідеї.
3. Намагатися побудувати якомога більше зв'язків. Ні в якому разі не слідувати за заздалегідь визначеним планом.

Цей прийом розвиває вміння будувати прогнози і обґрунтовувати їх, вчить мистецтву проводити аналогії, встановлювати зв'язки, розвиває навик одночасного розгляду кількох варіантів, що необхідний при вирішенні життєвих проблем. Сприяє розвитку системного мислення.

Залежно від мети організуємо індивідуальну, самостійну роботу учнів або колективну – у вигляді загального спільного обговорення [2].

Приклад. Тема: «Квадратні рівняння», 8 клас.

Учням було поставлене завдання: скласти кластер з ключовими словами та темою «Квадратне рівняння» в ході пояснення матеріалу вчителем. Учні запропонували наступну відповідь на поставлене завдання:



В результаті такої форми роботи виходить структура, яка графічно відображає наші роздуми, визначає інформаційне поле даної теми [1].

Висновки. В статті ми розкрили зміст та оцінили переваги одного із прийомів розвитку критичного мислення – прийому «Складання кластеру». Окреслили суть поняття «Кластер» та описали правила його побудови при реалізації технології розвитку критичного мислення (ТРКМ).

Література

1. Методы и приемы технологии критического мышления на уроках математики [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://infourok.ru/metodi-i-priemi-tehnologii-kriticheskogo-mishleniya-na-urokah-matematiki-879484.html>.
2. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике : метод. пособие / З. И. Слепкань. – К.: Рад. школа, 1983. – 192с.
3. Технологии и формы развития критического мышления на уроках математики [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2016/03/31/tehnologii-i-formy-razvitiya-kriticheskogo-myshleniya-na-urokah>.

***Анотація.** У даній статті розглядається зміст кластеру та правила, яких слід дотримуватися при реалізації одного із прийомів ТРКМ – «Складання кластеру» на уроках математики. Наведено приклад застосування даного прийому на практиці при вивченні теми «Квадратні рівняння».*

***Ключові слова:** кластер, критичне мислення, розвиток, прийом, складання кластеру.*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЯК СКЛАДОВА ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Вступ. Випускники нової української школи це освічені українці, всебічно розвинені, відповідальні громадяни та патріоти, здатні до ризику та інновацій. Їм притаманне впевнене і критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій, вміння створювати, шукати, обробляти інформацію й обмінюватись нею у роботі та приватному житті, вміння алгоритмічно мислити, працювати з базами даних, етичне ставлення до інформації та інтелектуальної власності.

Мета статті. Розкрити можливості формування інформаційної компетентності старшокласників технологією розвитку критичного мислення.

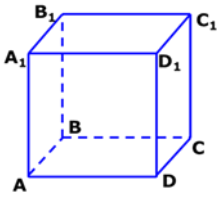
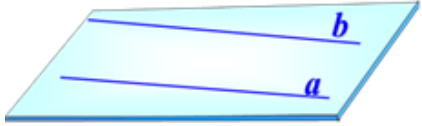
Виклад основного матеріалу. У педагогічних дослідженнях поняття «інформаційна компетентність» трактується як складне індивідуально-психологічне утворення на основі інтеграції теоретичних знань та практичних умінь в галузі інноваційних технологій; нова грамотність, що охоплює уміння активного самостійного оброблення інформації, прийняття принципово нових рішень в непередбачених ситуаціях з використанням технічних засобів [2]. О. Барановська вважає, що інформаційна компетентність – це інтеграційна якість особистості, яка перетворює процеси відбору, засвоєння, перероблення, трансформації та генерації інформації в особливий тип наочно-специфічних знань, що дозволяє виробляти, приймати, прогнозувати і реалізовувати оптимальні рішення в практичній діяльності [1].

Технологія розвитку критичного мислення дозволяє вирішувати завдання: освітньої мотивації (підвищення інтересу до процесу навчання і активного сприйняття навчального матеріалу); інформаційної грамотності (розвитку здатності до самостійної аналітичної та оцінної роботи з інформацією будь-якої

складності); соціальної компетентності (формування комунікативних навичок і відповідальності за знання) тощо. У методичній літературі описані можливі прийоми, форми та технології розвитку критичного мислення на уроках [3]. Вчитель самостійно їх відбирає для органічного формування здатності користуватися набутим досвідом; вмінь отримувати і моделювати інформацію; творчо застосовувати отримані знання і вміння. Найпоширеніші методичні прийоми для розвитку критичного мислення включають в себе групову роботу, моделювання навчального матеріалу, рольові ігри, дискусії, індивідуальні та групові проекти. Як для розвитку критичного мислення так і для формування інформаційної компетентності учнів на уроках стереометрії важливо навчити учнів ставити питання. Питання можуть служити мотивацією до вивчення матеріалу, можуть сприяти кращому закріпленню вивченого, а також працювати на рефлексію. Розглянемо систему питань при введенні поняття паралельних прямих у просторі.

- Розгляд прикладів взаємного розміщення прямих.

Таблиця 1

Під керівництвом вчителя обговорюється взаємне розміщення зображених об'єктів. Можлива робота учнів у парах.

- Введення терміну. Означення поняття. Із курсу планіметрії учні пам'ятають, що дві прямі на площині можуть або перетинатися, або бути паралельними. У стереометрії можливостей для взаємного розміщення двох прямих більше. Спробуємо з'ясувати які прямі простору будуть паралельними. Доцільно запропонувати завдання «Сформулюйте означення геометричних

понять, використовуючи ключові слова». Рисунок учні пробують зобразити самостійно.

Таблиця 2

Рисунок	Поняття що означається	Ключові слова
	Прямі що перетинаються	лежать в одній площині і мають єдину спільну точку
	Паралельні прямі	лежать в одній площині і не мають спільних точок
	Мимобіжні прямі	не лежать в одній площині

• Виділення суттєвих і несуттєвих ознак. Запитання можна формулювати за технологією «Ромашка Блума» [2].

Таблиця 3

Знання:	Які прямі на площині називають паралельними? Які прямі простору називають паралельними?
Розуміння:	Яка умова для двох прямих простору є необхідною, щоб вони були паралельними? Поясніть, які дві прямі в просторі будуть непаралельними.
Застосування:	Уявіть лінії перетину стін, підлоги й стелі класної кімнати як прямі та вкажіть: а) три паралельні прямі, які не лежать в одній площині; б) дві мимобіжні прямі; в) дві прямі, що перетинаються, і третю пряму, паралельну одній із них і мимобіжну з другою. Сконструйте моделі просторових фігур, які містять паралельні й мимобіжні прямі.
Аналіз:	Відомо, що в площині пряма, яка перетинає одну з двох паралельних прямих, перетинає і другу. Чи буде це твердження правильним і для простору? Визначте, якими є дані твердження: суперечними чи протилежними. а) «Точки А, В і С лежать на одній прямій» і

	«Точки A, B і C не лежать на одній прямій»; б) «Прямі a і b не лежать в одній площині» і «Прямі a і b паралельні»; в) «Прямі a і b лежать в одній площині» і «Прямі a і b мимобіжні».
Синтез:	Прямі a і b не лежать в одній площині. Чи можна провести пряму c , паралельну і прямій a , і прямій b ?
Оцінювання:	Прямі $AA_1 \parallel BB_1 \parallel CC_1$ перетинають площину α у точках A_1, B_1 і C_1 . Чи лежать точки A_1, B_1 і C_1 на одній прямій? Чи зміниться відповідь у випадку, коли існує пряма l , яка перетинає всі дані прямі?

• Вправи на підведення під поняття. Можна розпочати із дидактичної гри «Вірю – не вірю».

Таблиця 4

Питання	“+” вірю, “-” не вірю	рисунок
дві прямі, які не є паралельними, мають спільну точку		
дві прямі, які не є мимобіжними, лежать в одній площині		
дві прямі, які лежать в одній площині, паралельні		
дві паралельні прямі лежать в одній площині		
прямі a і b перетинаються, а прямі b і c паралельні, то a і c перетинаються		
прямі a і b паралельні, а прямі b і c мимобіжні, то a і c мимобіжні		

Важливо до вправ на підведення під поняття запропонувати завдання на моделювання та за готовим рисунком вказати всі прямі паралельні до прямої BC ; AC ; всі прямі, що перетинають пряму BC ; AC ; всі прямі мимобіжні до прямої BC ; AC .

На завершення формування поняття паралельних прямих у просторі можна використати гру ««Товсті» і «тонкі»» запитання». Учні складають питання по змісту теми. Товсті: Поясніть чому? Чому ви думаєте....? Припустимо, що...? Що буде якщо ...? У чому різниця...? Чому ви вважаєте? і т.д. Тонкі: Хто ..? Що ...? Коли ...? Може ...? Чи міг ...? Чи було ...? Буде ...? Чи згодні ви...? Чи вірно ...?

Висновки. У сучасній професійній діяльності важливо володіти не знаннями, а здатністю користуватися набутих досвідом; важливий не обсяг інформації, а вміння отримувати її і моделювати; цінним є не «споживання інформації», а творення і співробітництво. Природне включення в систему шкільної освіти технології розвитку критичного мислення дає можливість кожному учневі особистісного зростання, адже така робота звернена, насамперед, до дитини, до її індивідуальності.

Література

1. Барановська О. Інформаційні компетентності учнів як дидактична категорія / О. Барановська // Біологія і хімія в школі. – 2004. – №6. – С. 32–34.
2. Пометун О. І. Як розвивати критичне мислення в учнів (з прикладом уроку) [Електронний ресурс] / О. І. Пометун – Режим доступу до ресурсу: <http://nus.org.ua/articles/krytychne-myslennya-2/>.
3. Сидоркін Є. Формування інформаційної компетентності учнів засобами комп'ютерних технологій /Є. Сидоркін //Рідна школа. – 2014. – №4–5. С. 53–56.

***Анотація.** У статті розкрито можливості формування інформаційної компетентності старшокласників технологією розвитку критичного мислення на прикладі теми «Паралельність прямих у просторі».*

***Ключові слова:** критичне мислення, інформаційна компетентність, паралельність прямих у просторі.*

ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ

Вступ. Стрімке зростання обсягу інформації, розвиток комп'ютерних технологій вимагає пошуку та впровадження нових методів і прийомів у методиці навчання математики. Виходячи з Державної національної програми «Освіта», закону України «Про освіту» та Державного стандарту, основною метою освітньої галузі «Математика» є формування в учнів математичної компетентності; розвиток здатності чітко та аргументовано формулювати і висловлювати свої судження; забезпечення інтелектуального розвитку учнів. Сучасному суспільству потрібна творча й активна особистість.

Початок ХХІ століття означений складним пошуком нового світорозуміння, педагогічного світовідчуття у всьому світі. За умов змін в українському суспільстві особливого значення набувають питання формування нових життєвих стратегій, компетентності, конкурентоспроможності, посилення гнучкості та мобільності соціальної поведінки молодшої людини. За таких умов як ніколи гостро стоїть завдання створення нової філософії освіти, відкритої до прагнень та розвитку життєвого потенціалу людини. На цій основі формується нова педагогіка - педагогіка компетентної людини. Більшість педагогів погоджується з фактом, що якість системи середньої освіти визначається тим, наскільки підготовлені до життя випускники школи, що знання, вміння і навички, яких набувають учні у процесі вивчення шкільних предметів, не переходять автоматично в таку готовність. Саме компетентний підхід покликаний подолати прірву між освітою і потребами життя.

Мета статті. Розкрити суть формування критичного мислення на уроках математики та розглянути на прикладах засобів критичного мислення формування математичних знань.

Виклад основного матеріалу. Наразі надзвичайно важливо сприяти виробленню у підлітків уміння критично мислити, об'єктивно оцінювати різноманітні явища, процеси, події. Тому вагомість формування критичного мислення особистості зумовлена ще й тим, що притаманна нашому часу динаміка технологічного і соціального прогресу вимагає від людини умінь швидко адаптуватися, змінюватися і вдосконалюватися на основі самостійного набуття знань, знаходити шляхи розв'язання завдань, які виникають у будь-яких нестандартних ситуаціях, пошуку внутрішнього потенціалу з метою гармонійної адаптації в полікультурному світі [2].

Дослідженню критичного мислення присвячено праці багатьох науковців. Цей феномен у своїх наукових працях досліджували Дж. Брунер, Л. Виготський, Д. Дьюї, Д. Клустер, А. Кроуфорд, М. Ліпман, Д. Макінстер, С. Метьюз, Р. Пауль, Ж. Піаже, Д. Халперн та інші науковці. Серед українських учених вивченню цього питання приділяють значну увагу І. Бондарчук, Т. Воропай, О. Пометун, С. Терно, О. Тягло, Л. Терлецька та інші. Ідея розвитку критичного мислення для української дидактики і методики навчання є достатньо новою. В Україні інтерес до розвитку критичного мислення як освітньої інновації з'явився наприкінці ХХ століття. Так, у 1996 році український учений О. Тягло акцентував увагу на важливості і значущості розвитку критичного мислення в умовах інформаційного суспільства. Сьогодні очевидно, що критичне мислення означає не негативність суджень або критику, а розумний розгляд різноманітності підходів для винесення обґрунтованих суджень і рішень. Тому, на думку відомого американського психолога Д. Халперн, освіта, розрахована на перспективу, має забезпечити формування в учнів двох основних груп умінь: умінь швидко орієнтуватись у зростаючому потоці інформації та знаходити потрібне і вмінь осмислювати та застосувати здобуту інформацію [1].

Розглянемо декілька методів, які можна використати на уроці математики для формування математичних знань. Метод *«Кошик ідей»* - його ціллю є здебільшого зацікавлення дітей. Вчитель задає питання про те, що учні знають

про певну тему або проблему. Кожен учень записує те, що згадає з цієї теми (на це виділяється 2 хвилини). Далі учні обмінюються інформацією в командах, записують нові ідеї. Потім по колу кожна команда називає якийсь із записаних фактів і всі разом складають єдиний список ідей у вигляді тез в один «кошик». Наприкінці заняття вчитель може виправити недостовірні тези і вписати туди разом з дітьми нову правдиву інформацію.

Метод «*Інсерт*» (інтерактивна система запису для ефективного читання і розмірковування) дає можливість дитині глибше осмислити запропонований для опрацювання текст. Учні читають текст і ставлять відповідні позначки біля окремих слів або фраз: «+Я це знав»; «- Я це не знав»; «? Це мене здивувало»; «! Я хотів би дізнатися про це детальніше». Далі учні заповнюють таблицю, куди вписують фрази, слова або речення у відповідні колонки.

«*Кути*» – метод навчання використовується, щоб навчити дітей самовизначенню або відстоюванню своєї точки зору. Даний метод рекомендуємо використовувати при розв'язуванні задач на дослідження або доведення. Назву засіб отримав від форми її проведення – учні формулюють різні точки зору щодо теми та розходяться по різних «кутах», щоб знайти відповідні аргументи. Вчителю потрібно так організувати процес, щоб учні самостійно визначили спірні питання та напрям дискусії.

Ми розглянули тільки три методи, але їх існує набагато більше і для вивчення кожної теми уроку можна підібрати свій метод або технологію навчання. Деякі з них доцільно використовувати на етапі пояснення нового матеріалу, інші при формуванні вмінь та навичок, існують технології навчання, які можна використовувати під час закріплення вже вивченого матеріалу.

На жаль, у системі сучасної педагогічної освіти майбутні педагоги не отримують поки що ані цих знань, ані цих умінь. Тож сьогодні слід включити таку підготовку в систему професійного розвитку і вчителів, і викладачів вищої педагогічної школи, а ще зорієнтувати неформальну тренінгову освіту педагогів у напрямі розвитку критичного мислення.

Висновки. З'ясовано, що мислення є складним психологічним і соціально-історичним феноменом, предметом комплексних, міждисциплінарних досліджень. Воно розглядається як процес пізнавальної діяльності індивіда, що характеризується узагальненням і опосередкованим відбиттям дійсності. Інтерес до розвитку критичного мислення як освітньої технології з'явився в Україні близько десяти років тому. Таким чином, визначення критичного мислення відбулося через перелік його ознак і показників, які було об'єднано в мотиваційно-ціннісний, інтелектуальний та творчий компоненти критичного мислення, що слугували в подальшому критеріями його розвитку.

Література

1. Бондарук І. П. Формування критичного мислення дев'ятикласників у процесі навчання історії/І. П. Бондарук. – К, 2012. – 276 с.
2. Чаплак Я. Роль критичного мислення у творчих пошуках «внутрішнього камертону душі» особистості [Електронний ресурс] / Я. Чаплак, М. Марчук // № 4. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <http://web.snauka.ru/issues/2011/08/1516>

***Анотація.** У статті розкрито розвиток критичного мислення учнів на уроках математики як важливого елементу продуктивної технології навчання та засобу підвищення математичних знань.*

***Ключові слова:** технологія, критичне мислення, математичні знання, засіб навчання математики.*

АЛГЕБРИ ЛІ ДЛЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Вступ. Зазвичай ми ставимося до процесу мислення так, ніби це щось саме собою зрозуміле та природне – як дихати чи кліпати очима. При цьому більшість з нас майже не використовують можливості, які закладені в цій дивовижній людській здатності. Насправді ж мислення можна і необхідно постійно вдосконалювати, тренувати так, як тренуються, наприклад, спортсмени чи музиканти. Людина – єдина істота в світі, яка може мислити критично. Саме школа – це ідеальне середовище для його розвитку [2].

Критичне мислення починалось як перехід від навчання, орієнтованого переважно на запам'ятовування, до навчання, спрямованого на розвиток самостійного свідомого мислення учнів та студентів.

Вчителі математики часто вірять, що оскільки їх предмет містить мало тексту, то в ньому не можуть використовуватися читання та письмо для критичного мислення. Але навпаки, ті ж самі загальні принципи застосовуються в математиці так само як в літературі або соціальних науках [5]. Викладачі повинні стимулювати учнів до самостійної, позакласної роботи для кращого розвитку критичного мислення. Використання теми «Алгебри Лі» буде сприяти вдосконаленню критичного мислення спрямованого на вивчення математики.

Мета статті. Метою даної роботи є з'ясування впливу Алгебри Лі на розвиток критичного мислення.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення не є ціллю, а лише інструмент для розвитку математичних знань, умінь та навичок. Коли учні працюють з будь-якою інформацією, вони вчаться мислити, тренують інтелектуальні здібності, не помічаючи, що їхнім інструментом є саме математика. Набуті навички учні використовують для розвитку власного

творчого потенціалу: чим більше вони знають і вміють, тим легше їм створювати власні творчі продукти.

Оскільки тема «Алгебри Лі» є складнішою для сприйняття учнями, її слід використовувати для розвитку критичного мислення більш старшої аудиторії, наприклад студентів. Причому акцент потрібно робити на самостійній активній навчальній діяльності студентів. Викладач здійснює лише „підтримку” цієї діяльності, тобто забезпечує матеріалами й опосередковано управляє нею, ставить перед студентами проблеми. В основу такого навчального процесу закладено співробітництво і вирішення проблем, формування здібностей виділяти важливе, ставити мету, планувати діяльність, критично міркувати, досягати значущих результатів [1].

Алгебри Лі є потужним інструментом та дають істотну інформацію для вивчення задач і моделей сучасної математичної та теоретичної фізики. Таким чином це стимулювало стрімкий розвиток досліджень, пов'язаних з алгебрами Лі і особливо алгебрами Лі невисоких розмірностей, як такими, що широко застосовуються в теорії зображень та індукованих зображень, при вивченні порушених симетрій тощо. Низькорозмірні алгебри Лі також цікаві самі по собі, оскільки дають істотні та типові приклади для фізичних та математичних теорій. У зв'язку з цим протягом останніх десятиліть інтенсивно вивчалися класифікації, підалгебри, реалізації, інваріанти, контракції, деформації та інші об'єкти, які стосуються низькорозмірних алгебр Лі.

Контракції алгебр Лі мають широкий спектр застосувань в різних галузях теоретичної фізики та математики, що сприяє розвитку критичного мислення. Вони є одним з інструментів дослідження структури многовидів алгебр Лі. Зокрема, коефіцієнти Вігнера групи Евкліда було отримано через контракцію коефіцієнтів Вігнера спеціальної ортогональної групи. Контракції використовують для встановлення зв'язків між різноманітними кінематичними групами та для з'ясування їх фізичного значення. В такий спосіб між собою пов'язано різні алгебри Лі, які включають релятивістський оператор положення, та конформна група і група Шредінгера. Контракції також

відіграють важливу роль при описі взаємодіючих систем за допомогою динамічних груп. Наприклад, граничний процес, при якому стала зчеплення прямує до нуля, приводить до випадку невзаємодіючих систем.

Важливою також є класифікація, з точністю до локальних дифеоморфізмів, реалізацій алгебр Лі векторними полями, що діють на дійсній площині. Розв'язання цієї задачі є необхідною передумовою для вичерпного опису диференціальних інваріантів та визначників Лі скінченновимірних груп Лі на дійсній площині. В свою чергу, якщо відомі диференціальні інваріанти групи Лі, то диференціальні рівняння та їх системи, що допускають цю групу, описуються явно. Крім того, можна побудувати групове розшарування інваріантних диференціальних рівнянь тощо[4].

Відомі реалізації алгебр Лі дозволяють ефективно розв'язувати задачі групової класифікації диференціальних рівнянь з частинними похідними, класифікації гравітаційних полів загального вигляду відносно групи рухів та групи конформних перетворень, інтегрування звичайних диференціальних рівнянь, опису систем звичайних диференціальних рівнянь, що допускають нелінійний принцип суперпозиції та ін [3]. Розв'язування різних задач за допомогою реалізацій алгебр Лі сприяє інтенсивному розвитку критичного мислення.

Наведемо приклади задач, які можна розглянути в процесі роботи:

1. Нехай L збігається з речовим векторним простором R^3 . При $x, y \in L$ покладемо $[x, y]$ рівним векторному добутку $x \times y$. Перевірте, що L є алгеброю Лі. Випишіть її структурні константи щодо стандартного базису в R^3 .

2. При малих значеннях параметра l між деякими з класичних алгебр виявляються ізоморфізми. Доведіть, що A_1, B_1, C_1 ізоморфні один одному, тоді як D_1 - одновимірна алгебра Лі. Доведіть, що алгебра B_2 ізоморфна C_2 , а D_3 ізоморфна A_3 [6].

Висновки. На даний час розвиток критичного мислення займає значне місце у навчанні учнів і студентів, а також системі підготовки та підвищення

кваліфікації педагогів. Використання теми «Алгебри Лі» є поштовхом до стрімкого розвитку критичного мислення. Найбільш актуальним використанням цієї теми є розвиток критичного мислення студентів та вдосконалення критичного мислення викладачів.

Література

1. Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – №4. – Бердянськ: БДПУ, 2008. – 304 с.
2. Козира В.М. Технологія розвитку критичного мислення у навчальному процесі: навчально-методичний посібник для вчителів. / В.М. Козира. – Тернопіль: ТОКІППО, 2017. – 60 С.
3. Лутфуллін М. В. Реалізації алгебр Лі невисоких розмірностей та інваріантні системи нелінійних диференціальних рівнянь : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фіз. – мат. наук : спец. 01.01.03 "математична фізика" / М. В. Лутфуллін – Київ, 2004. – 15 С.
4. Нестеренко М. О. Контракції та реалізації алгебр Лі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. фіз. – мат. наук : спец. 01.01.03 "математична фізика" / М. О. Нестеренко – Київ, 2007. – 18 С.
5. Технології розвитку критичного мислення учнів / Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д.; Наук. ред., передм. О. І. Пометун. — К.: Вид-во «Плеяди», 2006. — 220 с.
6. Хамфрис Дж. Введение в теорию алгебр Ли и их представлений./ Перев. с англ. Б. Р. Френкина. – М.: МЦНМО, 2003. – 216 с.

Анотація. Алгебри Лі є досить цікавою темою, яка допоможе розвитку критичного мислення студентів та вдосконалення критичного мислення викладачів.

Ключові слова: алгебри Лі, контракції алгебри Лі, реалізації алгебри Лі, критичне мислення.

МІСЦЕ І РОЛЬ ІСТОРИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Народна мудрість говорить, що не знаючи минулого, неможливо зрозуміти справжній сенс сьогодення і мету майбутнього. Це, звичайно, стосується й математики, оскільки математика й історія – дві нерозривні області науки. Математика, на відміну від більшості інших наук, має предметом свого вивчення не безпосередні речі, а кількісне відношення і просторові форми, властиві цим речам. Історія математики є частиною всього розвитку людської культури. Історія математики виступає засобом активізації пізнавальної діяльності учнів. У свою чергу початковий курс математики може створити умови для того, щоб школярі побачили світоглядні аспекти математики, усвідомили генезис математичних ідей та шляхи деяких математичних відкриттів, оцінили роль математики в розв'язанні прикладних проблем. Це сприятиме формуванню мотивації учіння школярів, що є однією з найважливіших проблем педагогічної теорії та практики. Щоб вчитель міг використовувати у своїй роботі завдання історико-математичного характеру, він повинен володіти науковими знаннями історичного матеріалу і вміннями включати історичний матеріал в навчальний процес. У методиці викладання математики питаннями використання елементів історизму присвячені роботи І. І. Бавріна, В. В. Бобиніна, Г. І. Глейзера, Б. В. Гнеденко, Ю. А. Дробишева, Т. А. Іванової, Л. М. Фрідмана та інших. Однак можливості історичних відомостей ще недостатньо досліджені і реалізовані у практиці навчання.

Мета статті. Показати, що історичний матеріал на уроках алгебри та початків аналізу виступає як один із мотиваційних аспектів до вивчення даного предмету.

Виклад основного матеріалу. Формування мотивації до вивчення математики у школярів є важливою проблемою педагогічної теорії та практики. Її можна вирішувати різними способами, прийомами, методами, але одним із найбільш дієвих, на нашу думку, є використання елементів історизму. Відомий французький математик, фізик і філософ Ж. А. Пуанкаре зазначав, що будь-яке навчання стає яскравішим, багатшим від кожного дотику з історією досліджуваного предмета. Систематичне використання історичного матеріалу підвищує інтерес до науки, актуалізує необхідність знання різних математичних фактів, дає учням уявлення про математику як про важливу складову загальнолюдської культури, тим самим мотивуючи школярів до її вивчення. Зміст історичних відомостей може бути різним, а саме: біографія відомого математика, історія відкриття математичних фактів, історія походження певного символу, тлумачення математичної термінології, повчальні життєві історії, що вказують на важливість математичної компетентності тощо. Оскільки програмовий матеріал, обов'язковий до вивчення, досить щільний, то, на нашу думку, недоцільно відводити на повідомлення історичного матеріалу більше декількох хвилин уроку. Тому запропонована форма роботи має назву «Історична хвилинка» (повідомлення підготовлених учителем чи учнями за вказівкою вчителя фактів з історії математики, які так чи інакше стосуються теми уроку). Найактуальнішими вони бувають на початку вивчення програмової теми, або на мотиваційному етапі будь-якого з уроків. Варто відзначити, що історико-математичні відомості повинні бути послідовні, зрозумілі, цілісні й викликати в учнів інтерес до досліджуваного предмета [1].

Одним із основних прийомів емоційного стимулювання навчання учнів суспільно-гуманітарного напрямку навчання є створення на уроці ситуацій цікавості, а саме: використання цікавих прикладів, біографій учених-математиків, парадоксальних фактів, історичного матеріалу. Однак, учнів зазначеного профілю навчання цікавлять активні форми пред'явлення історичного матеріалу, тобто не просто історичні факти на уроках математики

як факти, а необхідні такі навчальні тексти, завдання, які навчали б їх аналізувати матеріали історії, збагачували розумовий досвід, вчили встановлювати зв'язки часів. Це зумовило необхідність пошуку форм представлення елементів історії математики як ефективного засобу формування математичної компетентності.

Сьогодні в багатьох підручниках можна знайти матеріал з елементами історії математики. Наприклад, це підручники О. Афанасьєвої, В. Бевз, Г. Бевз, Я. Бродського, М. Бурди, А. Мерзляка, О. Павлова Г. Янченко та ін. Слід зауважити, що виклад історичного матеріалу, в основному, носить розповідний характер, він найчастіше пропонується як додатковий матеріал, виконуючи при цьому інформативну функцію, тобто здійснює передачу учням відомостей про певну область наукових знань у рамках досліджуваного предмета. Учням рідко пропонується співвіднести власний досвід вивчення математики з історією розвитку відповідного питання. Вони в основному є пасивними спостерігачами історичних процесів, а не включаються самі в активну діяльність. Оригінальний і досить цікавий підхід використання історичного матеріалу запропоновано в підручнику Г. Бевз, В. Бевз [3].

Знайомство учнів з історією математики означає продумане, планомірне використання на уроках фактів з історії математики. Ця робота повинна проводитися на уроках різного типу та на різних етапах уроків з математики. Вчитель має чітко усвідомлювати наступне:

1. З якою метою пропонується даний історичний матеріал.
2. В якій формі подається (повідомлення учнів, повідомлення вчителя, вікторина, історична задача тощо).
3. Як організована при цьому діяльність учнів.

Очевидно, що мета використання елементів історизму визначає їх місце на уроці. Зміст історичних відомостей може бути різним, а саме: біографія відомого математика, історія виникнення математичних результатів, узагальнення відомого із шкільного курсу математичного твердження, історія походження певного символу, тлумачення математичної термінології тощо.

Форми подання історичної інформації також можуть бути різними: коротка бесіда, екскурс, розв'язання задачі, демонстрація та пояснення певного рисунку.

Очевидно, що організація і проведення таких уроків вимагає великих зусиль учителів. Ефективність таких уроків можна підвищити, якщо залучити до підготовки самих учнів [2].

Висновки. Таким чином, основне призначення навчальних текстів з історії математики полягає в наступному: застосування спеціально сконструйованих навчальних текстів у навчанні математиці дозволить учням розширити способи кодування інформації, планування і контролювання своєї діяльності, мотивувати необхідність введення дефініцій, виявлення доцільності введення термінів, проявляти свою ініціативу та ін.

Література

1. Воевода А. Л. Зацікавити математикою: (методичні матеріали для підвищення інтересу до математики) / А. Л. Воевода. // Вінниця: ФОП Легкун В. М.. – 2012. – 176 с.
2. Відомості з історії математики як засіб формування мотивації учіння школярів старшої школи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ipedahohika.com/liref-307.html>
3. Бевз Г. П. Математика 10 клас: підруч. для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – Київ: „Генеза”, 2010. – 272 с.

Анотація. У статті показано, що використання історичного матеріалу сприяє мотивації учнів до вивчення, формування математичної компетентності та математики, як предмету у школі.

Ключові слова. Історичний матеріал, мотивація учнів, історія математики, методика викладання.

ІСТОРИЗМИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Вступ. Сучасний світ вимагає від шкільного виховання формування творчої особистості, здатної, на відміну від людини-виконавця, самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї, приймати сміливі, нестандартні рішення. Відповідно головним завданням учителя є формування в учнів умінь виділяти головне, критично підходити до отриманої інформації та робити відповідні висновки. Одним з методів формування критичного мислення є використання історизмів на уроках. Ще Г. Лейбніц підкреслив, що «Хто хоче обмежитись сучасним, без знання минулого, той ніколи сучасного не зрозуміє».

Мета статті. На основі педагогічного досвіду продемонструвати можливості використання історичного матеріалу на уроках математики як ефективного засобу поетапного формування критичного мислення учнів.

Виклад основного матеріалу. Впровадження нових освітніх технологій особистісно зорієнтованого навчання на уроках математики, на нашу думку, - це передумова активної пізнавальної діяльності учнів: нестандартна, цікава, творча робота, яка пробуджує у дітей інтерес до знань і сприяє емоційному, духовному та інтелектуальному розвитку школярів. Однією з інноваційних технологій, що допомагає учню не тільки засвоїти певний обсяг знань, а й сприяє розвитку його особистісних якостей, є технологія формування та розвитку критичного мислення шляхом використання історизмів.

Розвиток критичного мислення стає дуже актуальним під час інтенсивних соціальних змін, коли неможливо діяти без постійного пристосування до нових політичних, економічних та інших обставин, без ефективного розв'язання проблем, значну частину яких неможливо передбачити. Саме тому очевидна життєва необхідність критичного мислення для нашої освітньої системи. Тільки

таким шляхом можна міркувати про розвиток демократії відповідно до вимог світового суспільства.

Сьогодні вже неможливо навчати традиційно: у центрі навчально-виховного процесу має бути учень. Від його творчої активності на уроці, вміння доказово міркувати, обґрунтовувати свої думки, вміння спілкуватися з учителем, учнями класу, залежить успіх у свідомому опануванні шкільної програми.

Розвиток критичного мислення - це дуже важливий аспект не лише у навчанні, а і в повсякденному житті, де герої є реальними, а їхні вчинки -- це дії твої і твоїх дітей. Навчити дітей мислити критично - означає правильно поставити запитання, направити увагу в правильне русло, вчити роботи висновки та знаходити рішення. Для того, щоб кожна дитина могла розвинути свої творчі можливості, необхідне розумне керівництво з боку вчителя[1].

Включення елементів історії розвитку науки, техніки дозволяє вирішувати низку педагогічних задач:

- підвищення інтересу до вивчення предмету;
- формування загальної культури учнів;
- формування наукового мислення;
- гуманістичне виховання.

Вивченню математичної термінології належить важливе місце в системі навчання математики. Без ґрунтового знання термінології неможливо усвідомити навчальний матеріал, навчитися використовувати математичні знання на практиці [2].

Однією з вирішальних передумов успішного формування математичної культури школяра є свідоме розуміння суті та змісту математичних термінів. Однак у засвоєнні учнями математичної термінології є ряд істотних вад. Перелічимо найважливіші з них:

- нерозуміння суті терміну;
- змішування термінів, що мають певну подібність у складі та звучанні;

- компонування власних, спрощених визначень і правил;
- помилки в написанні та вимові термінів.

Вказані недоліки можливо певною мірою попередити на рівні переходу від природної мови до мови наукових термінів. Застосування принципу історизму в навчанні дає змогу розповісти учням «біографію» нового терміна, історію розвитку відповідного йому поняття, з'ясувати місце цього поняття в системі понять. Систематичне використання принципу історизму при вивченні математичної термінології сприяє формуванню критичного мислення учнів. Форми цієї роботи, звичайно, мають узгоджуватись з віковими особливостями школярів. Ця робота продовжується в позаурочний час. З цією ж метою ефективно використовуються математичні газети, що вміщують матеріал «біографій» термінів, що вивчаються.

Успішне оволодіння школярем математичною термінологією можливе лиш за умови дотримання такої послідовності в роботі над термінами:

- ознайомлення з новим терміном;
- розкриття його змісту;
- розповідь з історії виникнення та розвитку терміна;
- з'ясування місця цього терміну у системі математичних термінів;
- створення умов для закріплення терміна в свідомості та в математичній мові учнів.

При продуманому використанні елементів історизму вирішуються важливі педагогічні завдання: поглиблення розуміння суті та змісту математичних термінів; формування загальної математичної культури; ознайомлення із закономірностями розвитку математики.

Наслідуючи принцип історизму і враховуючи фактор зацікавленості учнів, наприклад, перед введенням нового поняття або після закінчення вивчення цього поняття (наприклад, поняття пропорції, функції, границі, похідної) буде доречним стисло подати історичний шлях формування цього поняття (у працях Ньютона, Даламбера, Лейбніца, Ейлера та інших).

Висновки. Таким чином, реалізуючи на уроках математики принцип історизму, вчитель досягає:

- опанування навичок застосування учнями базових математичних понять у контексті повсякденного життя та в процесі трудової діяльності;
- зростання інтересу школярів до вивчення математики і в цілому до навчання;
- формування та розвитку критичного мислення учнів.

Література

1. Макаренко В. М. Як опанувати технологію формування критичного мислення / В. М. Макаренко, О. О. Туманцова. – Х: Основа, 2008.
2. Малыгин К. А. Элементы историзма в преподавании математики / К. А. Малыгин. – М.: Учпедгиз, 1958.
3. Назаров В. Ю. Елементи історії математики. Навчальний посібник для студентів / В. Ю. Назаров. – Ніжин: НДПУ, 2002.

***Анотація.** У статті продемонстровано можливості використання історичних матеріалів на уроках математики для ефективного формування критичного мислення учнів.*

***Ключові слова:** активна пізнавальна діяльність, розвиток критичного мислення, елементи історизму, формування математичної культури.*

Сільвейстр Анатолій Миколайович

Доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії

Колодько Світлана Андріївна

Студентка 2 курсу магістратури, спеціальність: 013 Початкова освіта

МОТИВАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗНАНЬ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ ПРИРОДОЗНАВСТВА

Вступ. Проблема мотивації є визначальною у психології навчання в цілому і в процесі оволодіння молодшими школярами природознавством зокрема. Формування навчальної мотивації дозволяє виявити внутрішні резерви особистості для її розвитку, навчання і виховання, оскільки за допомогою мотивації можна впливати як на продуктивність діяльності, так і на розвиток самої особистості. Мотивація як найгнучкіше утворення підлягає змінам залежно від соціальної і економічної ситуації. Це робить проблему мотивації актуальною і вимагає постійного її вивчення.

Дослідження особистості неможливе без урахування її мотивації, що має вирішальний вплив на її поведінку, ставлення до всіх сфер життя, взаємовідношення з людьми, які оточують, у процесі навчальної, професійної, організаційної діяльності. Знання закономірностей розвитку і формування мотивації дозволить успішно вирішувати завдання навчання і виховання молоді, її підготовки до продуктивної, творчої праці.

Мета статті. Теоретично обґрунтувати та з'ясувати поняття мотивації навчальної діяльності як засобу підвищення якості знань молодших школярів на уроках природознавства.

Виклад основного матеріалу. Проблема формування мотивації навчання в останній час стає все більш актуальною. Принцип гуманізації сучасної школи передбачає створення умов для творчого розвитку та самореалізації кожної особистості, формування потреби та здатності особистості до самоосвіти. Однак це неможливо, якщо з молодшої школи не прищеплене бажання вчитися

та знаходити задоволення в процесі навчання. Основи мотивації навчання закладаються саме у початковій школі, тому що молодший шкільний вік має великі резерви формування мотиваційної сфери учнів.

Виходячи з вище сказаного, педагог [3] виділяє наступні умови формування в учнів повноцінної мотивації:

- використання на уроці особистісно орієнтованого цікавого матеріалу;
- підтримка прагнення до саморозвитку і самовдосконалення;
- формування допитливості та пізнавального інтересу;
- збагачення мислення інтелектуальними почуттями;
- стимулювання появи емоційного задоволення від процесу навчання;
- формування адекватної оцінки власних можливостей;
- використання різних способів педагогічної підтримки;
- виховання почуття обов'язку, відповідального ставлення до навчальної роботи;
- установлення по-справжньому гуманних стосунків з учнями, повага до особистості дитини;
- задоволення потреби у спілкуванні з учителем і однокласниками під час навчання.

Формувати стійку мотивацію під час використання практичних методів навчання природознавства пропонується у роботі [2]. Автор зазначає, що оскільки опанувати природничі науки просто за малюнками у підручнику і розповіддю вчителя не можливо, тому необхідно часто використовувати практичні методи. Практичні методи навчання використовуються для безпосереднього пізнання дійсності, поглиблення знань, формування вмінь і навичок. До них належать: вправи, дидактичні ігри, моделювання, проектування, спостереження, дослід та практична робота.

У курсі навчання природознавства молодші школярі оволодівають знаннями про:

- предмети і явища природи;
- взаємозв'язки й залежності у природі;

- способи різних видів навчально-пізнавальної діяльності;
- спеціальні методи пізнання об'єктів природи;
- способи практичної діяльності з об'єктами природи;
- загальні способи самоуправління навчально-пізнавальною діяльністю;
- норми етичного, естетичного, морального ставлення до об'єктів природи;
- норми ставлення до інших людей і до самого себе в природі;
- норми спілкування і поведінки учня в процесі сумісної діяльності з іншими учнями та учителем [1].

Розвинуте емоційне ставлення до природи не тільки всебічно збагачує особистість молодшого школяра, а й становить мотиваційний потенціал його діяльності з вивчення природознавства як навчального предмета, тобто знання стають особистісно значущими. Змістовий аналіз мотиваційної сфери особистості у взаємодії з природою дозволяє виділити такі її компоненти [4]:

1) естетичні спонуки, що полягають у розумінні та захопленні красою природного середовища, прагненні до сприйняття прекрасного;

2) гуманістичні потреби виявити добро, співчуття до живого, бажання захистити;

3) утилітарно-економічні мотиви – визнання природи як джерела ресурсів та економічного розвитку суспільства, як середовища існування та об'єкта праці людини;

4) пізнавальні інтереси, що спрямовані на усвідомлення взаємозв'язку у природі, прагнення досягнути закони її розвитку;

5) рекреаційно-оздоровчі мотиви, що виходять із розуміння значення природи для здоров'я, життя людини, бажання зберегти її оптимальні параметри;

6) прагнення до творчої діяльності у природі – до занять малюванням, фотографуванням, написанням художніх творів, благоустроєм середовища (проекування парків, квітників, зелених насаджень тощо).

Висновки. Таким чином, психологічне вивчення мотивації молодших

школярів як засобу підвищення якості знань на уроках природознавства дає можливість з'ясувати фактори, які надають учням успішно здійснювати навчальну діяльність. Серед них можна виділити: зміст навчального матеріалу; організацію навчальної діяльності; колективні форми навчальної діяльності; оцінку навчальної діяльності; стиль педагогічної діяльності вчителя. За реалізації таких факторів позитивна мотивація до навчання молодших школярів сприяє успішному оволодінню природничими знаннями.

Література

1. Байбара Т. М. Методика навчання природознавства в початкових класах: Навчальний посібник / Т. М. Байбара. – К.: Веселка, 1998. – 334 с.
2. Височан Л. М. Методика викладання природознавства: курс лекцій. Навчально-методичний посібник для студентів ОКР «Бакалавр» галузі знань 0101 Педагогічна освіта напряму підготовки: 6.010102 Початкова освіта / Л. М. Височан. – Івано-Франківськ: НАІР, 2014. – 170 с.
3. Воронка М. Мотивація навчальної діяльності як засіб підвищення якості знань учнів / М. Воронка. // Початкова школа. – 2008. - №4. – С. 21–24.
4. Паламар О. Ставлення до природи як чинник розвитку пізнавальних мотивів учіння / О. Паламар. // Початкова школа. – 2002. – №6. – С. 28 – 30.

***Анотація.** У статті розглядаються питання пов'язані з проблемою мотивації навчальної діяльності як засобу підвищення якості знань молодших школярів на уроках природознавства. З'ясовано, що пізнання навколишнього світу розпочинається з накопичення чуттєвого досвіду, фактичного матеріалу, який осмислюється з метою засвоєння системи знань у пізнанні навколишньої природи з її зв'язками і залежностями.*

***Ключові слова:** мотивація, навчальна діяльність, молодші школярі, навчання, уроки природознавства, навчальний процес, шляхи формування мотивації.*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ НА ЕТАПІ РЕФЛЕКСІЇ

Вступ. Нинішні події обумовлюють соціальний запит на виховання творчої особистості, здатної, на відміну від людини виконавця, самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї, приймати нестандартні рішення. Але життя підтверджує, що випускники шкіл не завжди здатні самостійно розв'язувати проблеми, їм бракує ініціативи, творчої уяви, винахідливості. Таким чином, розвиток критичного мислення стає найактуальнішим за часів інтенсивних соціальних змін, коли неможливо діяти без постійного пристосування до нових політичних, економічних або інших обставин, без ефективного вирішення проблем, значна частина яких не передбачувана [3].

Психологи стверджують і життя переконує, що найкращі результати у навчанні учням дають активні форми пізнання, коли знання здобуваються самостійно, в творчому пошуку кожного учня. Вчитель не повинен «підносити» дітям матеріал, він має вчити школярів самостійно шукати істину, робити власні висновки, застосовувати свої знання на практиці, тобто розвивати критичне мислення [5].

Для ефективного управління навчальним процесом нам також потрібен постійний зворотний зв'язок з учнями, інформація про виконану роботу та результати діяльності, тобто педагогічна рефлексія.

Мета статті. Описати сучасні методичні прийоми розвитку критичного мислення учнів на уроках математики на етапі рефлексії.

Виклад основного матеріалу. Навчання проходить набагато успішніше, якщо учень бачить результати виконаної ним роботи, одержує інформацію про параметри роботи, її напрями тощо. Будь-який контроль знань учитель повинен сприймати не як покарання для учня, а як моніторинг результативності

навчального процесу. Та й не всі результати можна виміряти кількістю балів. Іноді потрібно, наприклад, визначити рівень аналітичного, логічного, критичного мислення тощо. Необхідні такі методичні прийоми, які б дали змогу забезпечити оперативний моніторинг якості засвоєння навчальної інформації, яку отримали учні, створити оптимальні умови для рефлексії.

Розглянемо деякі методичні прийоми, що ефективно сприяють розвитку критичного мислення на уроках математики.

PRES-formula (ПОПС-формула) за своїм потенціалом інтерактивний прийом, спрямований на рефлексію учнів, створений професором Девідом Маккойд-Мейсоном із ПАР.

Цінність цього методичного прийому полягає в тому, що він дає учням змогу коротко й усебічно висловити власну позицію з вивченої теми.

Розглянемо як реалізовується ПОПС-формула в математиці.

Учням пропонується написати таке:

П – позиція, О – обґрунтування, П – приклад, С – судження.

Але цей прийом не буде методично закінченим, якщо не використати етап рефлексії.

Перше речення має починатися зі слів: «Я вважаю, що...».

Друге речення (пояснення, обґрунтування своєї позиції) починається зі слів: «Тому що...».

Третє речення (зорієнтоване на вміння довести слушність своєї позиції) починається зі слів: «Я можу це довести на прикладі...».

І, нарешті, четверте речення (судження, висновок) починається зі слів: «З огляду на це я роблю висновок про те, що...» [4].

Щоб визначити загальний напрям рефлексії учнів, учитель додає в першому реченні кілька слів, що визначають тему обговорення.

Таким чином ми отримуємо можливість у лічені хвилини отримати лаконічну інформацію про ступінь заглиблення учня в матеріал, розуміння досліджуваних процесів, його моральну оцінку певної події, явища, факту, тощо.

Наприклад, тема: «Прямокутний трикутник» (геометрія 7 клас). Я вважаю, що в прямокутному трикутнику два кути не можуть бути прямими. Тому що, за теоремою про суму кутів трикутника, сума кутів будь-якого трикутника дорівнює 180° . Наприклад, $90^\circ + 20^\circ + 70^\circ = 180^\circ$ (трикутник існує), але $90^\circ + 90^\circ + 5^\circ > 180^\circ$ (трикутник не існує). Отже, у прямокутному трикутнику тільки один кут прямий.

Ще одним ефективним прийомом розвитку критичного мислення, розрахованим на рефлексію учнів є сенкан.

Сенкан – вірш із 5 рядків, написаний за певними правилами. Написання сенкана – це вільна творчість, що активує розумову діяльність школярів, під час підбиття підсумків щодо вивченого матеріалу. Учень повинен знайти й виділити в досліджуваній темі найсуттєвіші елементи, проаналізувати їх, зробити висновки та коротко сформулювати їх [1].

Правила написання сенкана.

Перший рядок – іменник. Зазвичай це ключове слово теми уроку або тема, яку порушив учитель.

Другий рядок – два прикметники, що позначають дві найхарактерніші ознаки цього іменника.

Третій рядок формується з трьох дієслів, що описують найважливіші процеси, що відбуваються з цим іменником.

Четвертий – ключова фраза, найважливіша ідея.

П'ятий рядок – знову іменник, але вже резюме або синонім іменника з першого рядка, метафора.

Наведемо декілька прикладів сенканів з дитячої творчості.

1. Математика 2. Захоплююча, ясна 3. Міркуй, переконуй, доведь. 4. Математика – цариця всіх наук. 5. Знання.

1. Рівняння 2. Гармонійні, багатоголосні 3. Заворожують, дивують, надихають 4. Вони відкрили для мене гармонію математики. 5. Рівності.

Есе в математиці. Саме цей прийом наших колег-мовників дає неймовірний зворотний зв'язок після вивчення певних тем.

Есе – твір невеликого обсягу, що розкриває конкретну тему й має підкреслене суб'єктивне трактування, вільну композицію, орієнтацію на розмовне мовлення, прихильність до парадоксів. Написання есе покликане звернути увагу учня на власний досвід із певного питання [2].

Така форма відгуку забезпечує вчителя знаннями про:

- критичне осмислення вивчених понять, аксіом, теорем тощо;
- розуміння практичного застосування навчання математики;
- критичне оцінювання власних можливостей, форми подачі та засвоєння матеріалу, пропозиції тощо.

Наведемо орієнтовні теми для такої форми роботи зі школярами:

1. Прості і складені числа. Розклад на прості множники. Ознаки подільності.

2. Методи розв'язування нерівностей.

3. Системи координат і перетворення між ними.

Кольорова феєрія належить до особливих видів письмової рефлексії у яких задіяні маленькі кольорові папірці (стіки – невеликі кольорові квадрати). Робота зі стіками не вимагає стільки часу й зосередженості, як «великі» письмові форми проведення рефлексії – есе, щоденник тощо. Водночас вона дає змогу зберегти анонімність і не примушує до обнародування власної позиції. У разі використання кольорових стіків можна контролювати зміну настрою класу (або самооцінку власної діяльності учнів) під час уроку або зрозуміти результат емоційного настрою після проведеного заняття [2].

Наприклад, на столі в учнів лежать стіки трьох кольорів що означають: «Я все зрозумів», «Мені децю незрозуміло», «Мені складно зрозуміти». Під час пояснення нової теми вчитель просить показати стіки, що відповідають рівню розуміння конкретної тематики. Після цього вчитель приймає рішення – продовжити пояснення, повернутися на вихідну позицію і пояснити знову, змінити тактику пояснення, взяти на замітку й попрацювати індивідуально з окремими учнями.

Висновки. Отже, саме життя вимагає від нас впровадження в практику новітніх методик розвитку критичного мислення на етапі рефлексії [5]. Адже діалоговий характер методик сприяє активізації роботи всіх учнів, дає дітям впевненість в своїх силах, поштовх до оволодіння новими матеріалами. Зростає зацікавленість предметом, бажання здобути більш глибокі знання.

Література

1. Гін А. О. Прийоми педагогічної техніки/ А. О. Гін. – Харків : Веста : Видавництво «Ранок», 2007. – 176 с.
2. Методичні прийоми на етапі рефлексії[Електронний ресурс]–Режим доступу:http://domanska.ucoz.ua/publ/metodichni_prijomi_na_etapi_refleksiji/1-1-0-5
3. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер; наук. ред., передм. О. І. Пометун. – К., 2008. – 220 с. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://firstedu.com.ua>
4. Усне опитування – нові старі прийоми [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/proftech/42893/
5. Формування історичного світогляду учнів шляхом розвитку критичного мислення [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://gayvoroninnovacii.blogspot.com/2015/01/2.html>

Анотація. У статті розглянуто проблему необхідності оновлення методичних прийомів навчання у ЗЗСО. Показано можливості використання прийомів формування критичного мислення на уроках математики на етапі рефлексії.

Ключові слова: критичне мислення, рефлексія, методичні прийоми.

ОГЛЯД ФАХОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ З ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Важлива роль у вдосконаленні педагогічної майстерності вчителів-практиків, а також в активізації пошукової діяльності студентів відведена сучасним фаховим публікаціям. Широким попитом серед учителів математики користуються публікації науково-методичного журналу «Математика в рідній школі» (видавництво «Педагогічна преса»), заснованого у 1997 році. До 2012 року журнал виходив під назвою «Математика в школі», до 2014 року – «Математика в сучасній школі».

Журнал «Математика в рідній школі» висвітлює всі питання реформування шкільної математичної освіти в Україні, друкує методичні розробки на допомогу вчителю математики, висвітлює нові ідеї в методиці навчання математики. З допомогою публікацій журналу маємо можливість прослідкувати основні тенденції методики навчання математики попередніх років та їх трансформацію в сучасні наукові методи навчання математики.

Нами зібрано, систематизовано та структуровано інформацію про фахові публікації журналу «Математика в рідній школі» за 2013-2018 роки, які спрямовані на допомогу вчителю математики в організації процесу математичної компетентності учнів. Окрему увагу ми звернули на публікації журналу, в яких започаткована дискусія щодо умов формування та розвитку критичного мислення учнів у процесі навчання.

Мета статті. Схарактеризувати публікації науково-методичного журналу «Математика в рідній школі», які спрямовані на розвиток критичного мислення учнів на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це те, про що зараз говорять на усіх педагогічних нарадах. Тренінги, майстер-класи та лекції на цю

тему збирають великі аудиторії, адже кожен зацікавлений у розвитку цього вміння. На сьогоднішній день залишається актуальним твердження американського мислителя Джона Дьюї про те, що мета сучасної освіти має ґрунтуватися не в наданні учням інформації, а в тому, щоб розвивати критичний спосіб мислення.

Розробці технології розвитку критичного мислення присвятили свої наукові дослідження такі видатні вчені як Л. Брунер, Д. Вертч, Л. Виготський, Дж. Дьюї, М. Коул. В Україні вперше проблема розвитку критичного мислення була піднята харківським дослідником О. Тягло, її досліджували і такі українські вчені як О. Белкіна, М. Красовицький, Ю. Стежко. Дана проблематика також широко знайшла своє відображення на сторінках науково-методичного журналу «Математика в рідній школі».

До методики розвитку критичного мислення все частіше та частіше звертаються, як до вкрай важливого аспекту сучасної освіти. Навчити дітей мислити критично - означає правильно поставити запитання, направити увагу в потрібне русло, вчити роботи висновки та знаходити рішення, що надзвичайно важливо при вивченні математики. Так у статті «Формування критичного мислення на уроках математики» Світлана Палієва наголошує, що технологія розвитку критичного мислення є достатньо ефективним методичним інструментарієм для застосування на уроках математики. Авторка доводить, що здатність мислити критично дає можливість учням сприйняти загальновідому і повсякденну інформацію з іншого погляду, прискіпливо поставитися до сформованих у свідомості загальноприйнятих суджень, розширити своє уявлення про сучасне інформаційне поле [6].

Критичне мислення - це необхідна навичка і життєво важливий ресурс сучасної людини. Воно базується на законах логіки та на розумінні психологічних процесів, які протікають у нашій свідомості. Наталія Євтушенко у статті «Розвиток логічного мислення учнів під час навчання математики» розглянула основні методи розвитку логічного мислення учнів. Спеціальну

увагу авторка приділила ролі нестандартних логічних задач у шкільному курсі математики [2].

Критичне мислення – це мислення вищого порядку; воно спирається на отриману інформацію, усвідомлене сприйняття власної розумової діяльності в оточуючому інтелектуальному середовищі. Однак, рівень критичності визначається не тільки запасом знань, а й особистісними якостями, інтелектом. Так у статті «Інтелект, його природа та структура» Галина Силенюк систематизувала поняття та визначення інтелекту, а також схарактеризувала його роль у пізнавальних здібностях учнів [7].

Необхідною умовою роботи з розвитку інтелектуальних здібностей особистості є організація власної навчально-пізнавальної діяльності учнів. З метою розвитку креативної, всебічно розвиненої, творчої особистості учня на уроках математики потрібно створювати умови, які б стимулювали його постійно самовдосконалюватися, висувати нові, нестандартні ідеї, відстоювати власну думку, самостійно вирішувати і проблеми навчальної діяльності. Необхідно формувати позитивну самооцінку та розвивати критичне мислення учнів. З метою створення сприятливих умов для формування математичної компетентності учнів учителям варто шукати ефективні емоційні стимули, які викликають позитивні навчальні прагнення учнів. Саме цій темі присвятила статтю «Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів» Ольга Матяш [3].

Значну роль у здатності критично мислити відіграють емоції, тому неабияка увага приділяється розвитку емоційного інтелекту. На уроках розвитку критичного мислення необхідно обов'язково знаходити час для креативу, адже вміння генерувати нові ідеї і критично їх осмислювати - чи не основний показник успішності людини. У публікації «Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики» Оксана Буковська звернула увагу на необхідність учнів самостійно та нестандартно мислити, прогнозувати результати, виявляти творчий підхід до розв'язання поставлених завдань. Адже розкриття творчого потенціалу, створення оптимальних умов для самореалізації

особистості, тобто розвиток креативності учнів є одним із пріоритетів сучасної освіти [1].

Один із етапів уроку розвитку критичного мислення передбачає розвиток внутрішньої мотивації до вивчення конкретної теми та предмета в цілому. Саме проблемі мотивації навчання математики присвятила одну із своїх статей – «Несподівані аспекти мотивації навчання математики» Наталія Модягіна. Авторка звертає увагу на необхідність учителя використати всі можливості, щоб підготувати учня до свідомого навчання, застосовуючи всеохоплюючу особистісно мисленнєву мотивацію. Вектор успіху учням задають вчителі, тому не можна нехтувати впливом математичних дисциплін на розвиток маленької людини [5].

У публікації «Вдала мотивація - запорука успіху» Світлана Скворцова поділилась досвідом пошуку шляхів позитивної мотивації учнів до навчання математики. Авторка розглядає ігрову модель навчання математики, де засвоєння нової інформації відбувається через оперування в уяві образами абстрактних понять. На думку педагога, це учню зробити легше, ніж оперувати образами реальних об'єктів, тому, що їх конкретні деталі, композиційна складність суттєво гальмують даний процес [8].

Всі вищезгадані публікації орієнтовані на вчителя математики для практичного застосування у професійно-педагогічній діяльності. Дані матеріали можуть бути використані як одна із ланок алгоритму процесу впровадження переходу від навчання, переважно орієнтованого на запам'ятовування, до навчання, спрямованого на розвиток самостійного свідомого мислення учнів.

Висновки. Розвиток критичного мислення – це багатоаспектний, системний та тривалий процес. Він передбачає спрямовану, організовану та поетапну розумову діяльність учнів під керівництвом педагога. Значну методичну цінність у процесі навчання учнів мислити критично для вчителя математики становлять публікації науково-методичного журналу «Математика в рідній школі». Надзвичайно важливо, щоб сучасні вчителі математики мали

не лише ґрунтовні педагогічні, математичні й методичні знання та вміння, але й можливість під час своєї професійної діяльності задовольнити необхідність у вдосконаленні, в тому числі і за рахунок самоосвіти.

Література

1. Буковська О. Розвиток креативного мислення учнів на уроках математики/О. Буковська//Математика в рідній школі. – 2018. –№9. – С. 9 – 17.
2. Євтушенко Н. Розвиток логічного мислення учнів під час навчання математики / Н. Євтушенко // Математика в рідній школі. – 2016. – №12. – С. 10–14.
3. Матяш О. І. Геометрична компетентність як складова математичної компетентності учнів. / О. І. Матяш // Математика в рідній школі. – 2016. - №3. – С. 28 – 32.
4. Матяш О. І. Путівник по сторінках фахових журналів вчителя математики / О. І. Матяш, Н. О. Кіур. – Вінниця, 2008. – 114 с.
5. Модягіна Н. Несподівані аспекти мотивації навчання математики / Н. Модягіна // Математика в рідній школі. – 2016. – №2. – С. 31 – 35.
6. Палієва С. Формування критичного мислення на уроках математики/С. Палієва // Математика в рідній школі. – 2017. – №10 – С. 15 – 19.
7. Силенюк Г. Ітелект, його природа та структура / Г. Силенюк// Математика в рідній школі. – 2015. – №3 – С. 38 – 43.
8. Скворцова С. Вдала мотивація – запорука успіху / С. Скворцова // Математика в рідній школі. – 2015. – №5. – С. 18 – 20.

***Анотація.** У статті схарактеризовані публікації науково-методичного журналу «Математика в рідній школі» спрямовані на розвиток критичного мислення учнів на уроках математики.*

***Ключові слова:** критичне мислення, навчання математики, мотивація навчання, професійно-педагогічна діяльність вчителя.*

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Вступ. Сьогодні від школи вимагається виховання творчої особистості здатної самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї, приймати сміливі, нестандартні рішення.

Одним із основних завдань сучасної освіти є формування критичного мислення в учнів. Тому пошук нових можливостей підсилення розвитку критичного мислення. Засобом формування в учнів умінь та навичок критично мислити на уроках математики є математичне моделювання.

Дослідженням теорією розвитку критичного мислення в свій час займалися М. Скрівен, Р. Пол, Е. Гласер, П. Е. Томас та інші.

Мета статті. Дослідження математичних моделей задач, як спосіб розвитку критичного мислення на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. *Математичне моделювання* – потужний метод пізнання зовнішнього світу. Аналіз математичної моделі дозволяє проникнути в суть досліджуваних явищ. Математичні моделі використані в усіх сферах життя і діяльності людини. Одними з головних завдань в навчанні є розвиток творчих і дослідницьких здібностей учнів. На уроках математики учні мають займатися дослідницькою роботою при розв’язанні задач. При цьому вони повинні навчитися чітко формулювати завдання й оцінювати отриманий результат [6].

Для моделювання залучаються різні математичні об’єкти: числові формули, числові таблиці, літерні формули, функції, рівняння алгебраїчні або диференціальні та їх системи, нерівності, системи нерівностей, ряди, геометричні фігури, різноманітні схеми, діаграми Венна, графи [1].

Математичне моделювання знаходить застосування при вирішенні багатьох сюжетних завдань. Рівняння, що складається за умовами задачі, є її алгебраїчною моделлю. Моделюванню слід приділити в школі належну увагу, тому що математичні моделі використовуються для розв'язання сюжетних завдань. При побудові моделі використовується такі операції мислення, як аналіз, синтез, порівняння, класифікація, узагальнення, які є операціями критичного мислення, і сприяють його розвитку. Складання математичної моделі задачі, переклад завдання на мову математики поволі готує учнів до моделювання реальних процесів і явищ у їх майбутній діяльності [6].

Під математичною задачею Л. В. Коваль та С. О. Скворцова розуміють будь-яку вимогу обчислити, перетворити, побудувати, довести або дослідити що-небудь, що стосується кількісних відношень і просторових форм, створених людським розумом на основі знань про навколишній світ. Серед численних математичних задач вони виділяють арифметичні задачі (в нашому випадку суто математичні задачі) на визначення шуканого значення деякої величини, текстові задачі – задачі, сформульовані на природній мові та сюжетні задачі – задачі, в яких описується кількісний бік якихось явищ, подій. За кількістю математичних дій, які потрібно виконати, щоб відповісти на запитання задачі, усі задачі поділяються на прості й складені [1].

Розглянемо задачі в яких математичними поняттями зручно змоделювати зображені предмети з навколишнього середовища [4].

Задача 1. Скільки дощок потрібно, щоб настелити підлогу в кімнаті довжиною 7,5 м і шириною 5 м, якщо довжина дошки 6 м, а ширина 0,25 м?

Дана задача прикладна, бо в ній говориться про поверхню підлоги – нематематичне поняття. Розв'язуючи задачу, ми замінили її іншою: замість поверхні підлоги розглядали прямокутник. А формула для обчислення площі прямокутника є математичною моделлю даної прикладної задачі.

Задача 2. Водопровідний кран погано закритий. За 6 хвилин набігає повна склянка води. Скільки води витече з такого крана за 1 годину, якщо в 1 літрі міститься 5 склянок води?

Це також прикладна задача з практичним змістом. Математичною моделлю цієї задачі є пропорція.

Задача 3. Сім'я з трьох чоловік на добу потребує 51 кг чистого повітря. Скільки кг повітря потрібно на наш клас?

Це прикладна задача з екологічним змістом. Математичною моделлю до неї є дія ділення.

Задача 4. Корова прив'язана на галявині до кілка мотузкою завдовжки 8 м. Яку площу вона випасає?

Математичною моделлю є круг та формула для знаходження площі круга.

Задача 5. Катер за 4 год. пройшов 24 км за течією річки і 20 км – проти течії. Знайти швидкість течії, якщо власна швидкість катера дорівнює 12 км/год.

Це прикладна задача, бо рух по воді – нематематичне поняття. Математичною моделлю задачі є рівняння.

Задача 6. 30% розчин борної кислоти змішали з 15% і отримали 400 г 20% розчину. Скільки грамів кожного розчину було узято?

Ця задача також прикладна, оскільки розчин борної кислоти – нематематичне поняття. Система рівнянь – математична модель даної задачі.

Задача 7. Визначити життєву ємність легенів, якщо дихальний об'єм становить 400 мл, резервний об'єм вдиху – 2000 мл, а резервний об'єм видиху – 1500 мл [4].

Це прикладна задача, пов'язана з біологією, відображає реальний процес дихання. Математичною моделлю до задачі є формула.

Висновки. Критичне мислення дає інструменти, щоб зробити власне життя більш осмисленим і успішним. Математичне моделювання пов'язане з більшою частиною змістових ліній шкільного курсу математики і тому представляє особливу цінність у справі навчання розв'язанню власне математичних задач. Крім того, математичне моделювання дозволяє розвивати такі особистісні компетентності: навчально-пізнавальні (забезпечується різноманітністю завдань і змістовним коментарем учителя), комунікативні

(забезпечується добором нестандартних оригінальних завдань, підтриманням інтересу до вирішення і складання завдань), емоційно-вольові (забезпечується створенням і підтримкою творчої атмосфери під час розв'язання завдань, роз'ясненням необхідності і наполегливості в досягненні поставленої мети), ціннісні (забезпечується формуванням уявлень про неприпустимість списування, підказок, про добродійність своєчасно наданої допомоги товаришеві).

Література

1. Балл Г. А. Теорія навчальних задач: Психолого-педагогічний аспект / А. Г. Балл. – М.: Педагогіка, 1990. – 184с.
2. Кларин М. В. Развитие критического и творческого мышления / М. В. Кларин. – К. : Школьные технологии, 2004. – 180 с.
3. Макаренко В. М. Як опанувати технологію формування критичного мислення / В. М. Макаренко, О. О. Туманцова. – Ч:Основа, 2008. – 96 с.
4. Соколенко Л. О. Збірник прикладних задач з алгебри і початків аналізу: навч.- метод. Посібник для вчителів і учнів 10 – 11 кл. серед. шк., ліцеїв та гімназій фіз.-мат. спрямування / Л. О. Соколенко. – К.: Тираж, 1997. – 127 с.
5. Тягло О. В. Критичне мислення / В. О. Тягло - Х. :Основа, 2008. – 187 с.
6. Швець В. О. Еволюція математичного моделювання як методу пізнання і навчання / В. О. Швець, М. О. Філімонова // Математика в школі. – 2010. – №4. – С. 22 – 25.

Анотація. У статті розглядається роль математичного моделювання для розвитку критичного мислення на уроках математики.

Ключові слова: математична модель, математичне моделювання, розвиток критичного мислення, критичність мислення.

КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ ЯК ОДИН З КОМПОНЕНТІВ МОДЕЛЮВАННЯ В УНІВЕРСИТЕТСЬКІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Залишатися конкурентоспроможним, ставити перед собою цілі і досягати їх, аналізуючи пріоритети, вміти мислити нестандартно – саме такі якості повинен мати сучасний випускник. Тому в процесі навчання учень має набувати та розвивати навички критичного і творчого мислення, а саме: вміння оперувати інформацією, ставити її під сумнів, доводити власну думку, опрацьовувати й систематизувати, писати тексти й виступати перед аудиторією, володіти навичками ділової комунікації, здійснювати пошук ефективних способів діяльності, вміти працювати в команді. Цього можливо досягти лише за умови, коли вчитель систематично застосовуватиме на уроках технології формування і розвитку критичного мислення. Під час уроку студенти не лише опанують навчальну технологію, а й вміння самостійно вчитися, критично мислити, використовувати свої знання у повсякденному житті. Для того, щоб розвиватися всебічно, необхідне розумне, дружнє, толерантне керівництво з боку вчителя.

Мета статті. Виокремити критичне мислення як один з компонентів моделювання у системі університетської освіти вчителя математики.

Виклад основного матеріалу. Із зростанням вимог до професійної підготовки вчителя постає гостра необхідність у пошуку нових підходів до підготовки майбутніх учителів, які володіли не лише комплексом знань і професійними вміннями та навичками, але й здатними швидко орієнтуватися в нових педагогічних досягненнях.

Доцільність модельного підходу в дослідженні навчального процесу вищої школи у своїх працях доводять С. Архангельський, М. Бірюкова, К. Волинець, С. Голуб, О. Гофман, В. Костенко та інші.

Американський філософ і педагог Джон Дьюї вважав, що критичне мислення виникає тоді, коли учні починають займатися конкретною проблемою: «Тільки борючись із конкретною проблемою, відшукуючи власний вихід зі сформованої ситуації, учень дійсно думає» [1].

На думку С. Терно, критичне мислення – це здатність використовувати певні прийоми обробки інформації, що дозволяють отримати бажаний результат. Це вміння робити логічні умово виводи, приймати обґрунтовані рішення, оцінювати позитивні й негативні риси як отриманої інформації, так і самого розумового процесу [4].

Отже, критичне мислення – це здатність виділити проблему, яку необхідно розв'язати, самостійно знайти, обробити і проаналізувати інформацію, логічно побудувати свої думки, навести переконливу аргументацію, здатність мислити мобільно, обирати єдино вірне розв'язання проблем, бути відкритим для сприйняття думок інших, і одночасно принциповим у відстоюванні своєї позиції.

Годон Драйден писав: «Має значення тільки те знання, яке використовується на практиці». Саме такий підхід в навчанні має стати пріоритетним. Адже мозок людини схожий на комп'ютер, щоб він працював його потрібно ввімкнути. «Ввімкнути» слід і мозок учня. Коли навчання пасивне, мозок не вмикається, тому на першому плані мають бути активні технології навчання.

Активне навчання дає можливість активізувати мислення учнів, залучати їх до плідної бесіди, мотивувати навчання, показувати різні точки зору, допомагає ставити свої запитання та формувати власну думку.

Моделювання є універсальним методом, що широко застосовується в різних галузях науки. До моделювання вдаються у тих випадках, коли неможливо вивчати об'єкт дослідження, чи з причини його складності, чи через

характер його природи, що прихована від спостереження. Під моделюванням розуміють процес побудови та дослідження моделі. Моделювання в навчанні охоплює два аспекти: – моделювання, як зміст, який студент повинен засвоїти; – моделювання, як навчальна діяльність, засіб, без якого неможливе повноцінне навчання [2].

Питання моделювання освітньої та професійної підготовки в навчальному процесі потребує системного підходу: з одного боку, побудови нормативної моделі майбутньої професійної діяльності фахівця (модель фахівців), з іншого – побудови моделі підготовки, в якості якої постає зміст освіти. Під моделюванням освітньої та професійної підготовки до професійної діяльності в навчальному процесі розуміють створення умов, за яких студенти в процесі навчання розв'язують комплексні завдання, спрямовані на формування інтелектуальних і практичних умінь, необхідних для успішної професійної діяльності [3].

Існують різні погляди щодо професійної підготовки педагога, пов'язані зі змінами у сучасному трактуванні педагогічної діяльності. Моделювання змісту цієї діяльності має базуватися на такому визначенні обсягу та якості інформації, яке орієнтує на постановку проблем, задач, майбутню творчу діяльність. Відображення його у навчальних планах, програмах, підручниках, посібниках свідчить про якісний процес реформування вищої освіти, пов'язаний з наближенням умов навчання до реалій життя. Адже функції майбутньої діяльності вчителя проектуються на відповідних аспектах моделювання його підготовки.

Висновки. Використання на уроках стратегії критичного мислення дає можливість сформувати гармонійно розвинуту, конкурентоспроможну особистість, яка набуває уміннями і навичками потрібні в подальшому житті.

Критичне мислення спонукає учнів працювати на результат. Це момент у мисленні, коли критичний підхід стає звичним шляхом взаємодії з ідеями та інформацією. Активні методи навчання дають можливість активізувати мислення учнів, залучати їх до плідної бесіди, мотивувати навчання, показати

важливість різних точок зору, допомагає ставити запитання та формувати власну думку.

Отже, застосування методу моделювання в педагогічній діяльності сприяє підвищенню якості освіти, готує молодь до практичної професійної діяльності в сучасних умовах.

Література

1. Вукіна Н. В. Критичне мислення: як цього навчати / Н. В. Вукіна, Н. П. Дементієвська. – Х.: Вид. група «Основа», 2007.
2. Гнезділова К. М. Моделі та моделювання у професійній діяльності викладача вищої школи: навч. посіб. / К. М. Гнезділова, С. О. Касярум. – Черкаси: Видавець Чабаненко Ю. А., 2011. – 124 с.
3. Козловський Ю. М. Моделювання наукової діяльності вищого навчального закладу: теоретико-методологічний аспект / Ю. М. Козловський [Монографія]. – Львів : Сполом, 2012. – 484 с.
4. Корінько Л. М. Роль критичного мислення у формуванні учнівських компетенцій / Л. М. Корінько. – Харків: Основа, 2010. – 96 с.

***Анотація.** У статті виокремлено критичне мислення як один з компонентів моделювання у системі університетської освіти вчителя математики. Моделювання є універсальним методом, що широко застосовується в різних галузях науки. Пріоритетним в навчанні має стати підхід, у якому має значення тільки те знання, яке використовується на практиці.*

***Ключові слова:** критичне мислення, моделювання.*

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИЙОМІВ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ЯК ЗАСОБУ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Нині в основу побудови змісту та організації процесу навчання математики в загальноосвітній школі покладено компетентнісний підхід, який передбачає формування в учнів математичної компетентності, що проявляється в готовності та здатності школярів застосовувати свої знання в реальних життєвих ситуаціях, творчо мислити, критично оцінювати різні ситуації.

Ефективність і результативність формування математичної компетентності учнів, розвитку критичного мислення на пряму залежить від вибору форм і методів організації навчання. Пріоритетними в цьому сенсі стають сучасні педагогічні технології, які забезпечують активні форми діяльності учнів, залучають їх до творчого процесу пізнання, дослідження проблем, формування власної думки та самореалізації [1].

Важливу роль у формуванні критичного мислення учнів на уроках математики відіграють інтерактивні технології навчання. Відмінність між ними і звичними організаційними формами полягає у спрямованості навчальної діяльності учнів на досягнення спільної мети, залежність загального успіху від внеску кожного [2].

Мета статті. Показати важливість використання прийомів інтерактивного навчання математики учнів 5-6 класів з метою розвитку критичного мислення школярів.

Виклад основного матеріалу. Інтерактивні форми і методи навчання покликані активувати навчальну діяльність учнів, розвивати пізнавальний інтерес до вивчення предмету та здатність критично мислити. Навчальний процес відбувається за умови постійної, активної, позитивної взаємодії всіх

учнів. Нині існує цілий ряд інтерактивних методів та прийомів навчання, серед яких можна виділити наступні: робота в малих групах, навчальні ігри, соціальні проекти й інші позакласні методи навчання. Їх можна використовувати на різних етапах уроку: вивчення й закріплення нового матеріалу (інтерактивна лекція, «учень у ролі вчителя», Сократівський діалог, тощо), обговорення складних і дискусійних питань та проблем («Займи позицію», проектні технології, «Зміни позицію», дебати тощо) закріплення знань через розв'язання проблем («Дерево рішень», «Мозковий штурм»), рефлексія тощо.

Розглянемо приклади застосування прийомів інтерактивного навчання як засобу розвитку критичного мислення учнів у 5-6 класах:

1. *Метод «Побудова асоціативного куща»*. Озвучується тема уроку, а учні згадують все, що виникає в пам'яті стосовно цієї теми. Спочатку виникають найстійкіші асоціації, потім другорядні. Відповіді фіксуються у вигляді своєрідного «куща», який поступово «розростається».

Цей метод є універсальним на всіх етапах уроку, зокрема під час актуалізації, в основній частині, як засіб перевірки знань.

Наприклад, даний метод можна використати як на уроці вивчення нового матеріалу з теми «Натуральні числа» так і на уроці узагальнення і систематизації з теми «Натуральні числа та дії над ними». В першому випадку завдання: Що ви знаєте про натуральні числа?

Діти згадують все, що вчили у початкових класах. У кінці уроку добавляють ще одну «гілку куща» з нового матеріалу.

В другому випадку учні згадують все, що вивчили про натуральні числа та що вміють робити з ними.

2. *Метод «Аналіз ситуацій»*. Підходить для використання попереднього досвіду учнів з метою розв'язання проблем та розробки ідей.

Розглянемо застосування цього методу на прикладі теми «*Числові та буквені вирази*»:

Задача 1. Сашко проїхав на велосипеді 60 км за 5 годин та пройшов пішки 15 км за 3 годин. На скільки швидкість хлопця на велосипеді більша, ніж пішки?

Задача 2. Сашко проїхав на велосипеді 60 км за a годин та пройшов пішки 15 км за b годин. На скільки швидкість хлопця на велосипеді більша, ніж пішки?

Питання до класу.

- Чи схожа умова задачі 2 на задачу 1?
- Чим відрізняється умова задачі 2 від попередньої?
- Що спільного будуть мати вирази для розв'язання задач 2 і 1. А чим будуть відрізнятися ці записи?

Даний приклад можна застосувати як на початку уроку, для підведення до теми уроку так і для підведення підсумків.

4. *Метод «Кейс».* Головне призначення даного методу – розвивати здатність опрацьовувати різні проблеми і знаходити їх рішення, навчитися працювати з інформацією. Розглянемо приклад застосування цього методу у 6 класі, урок на тему «Пропорція» на етапі введення нового поняття:

1) Введення нового поняття.

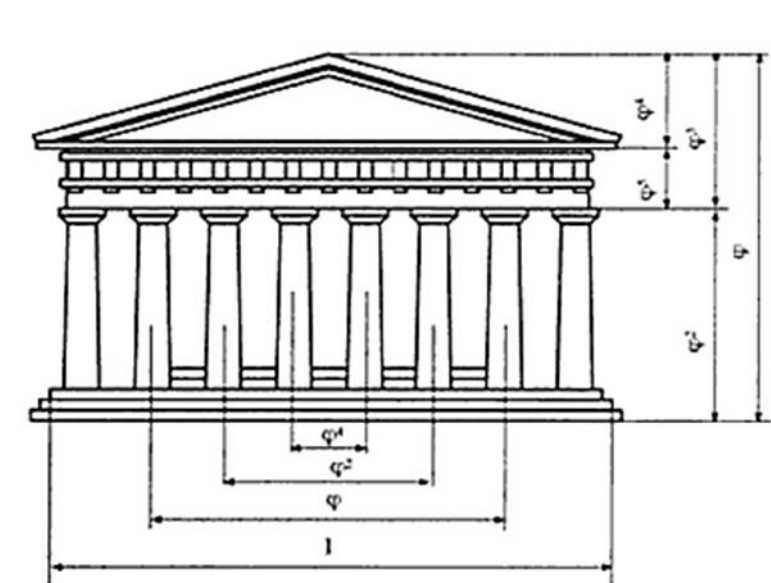


Рис. 1

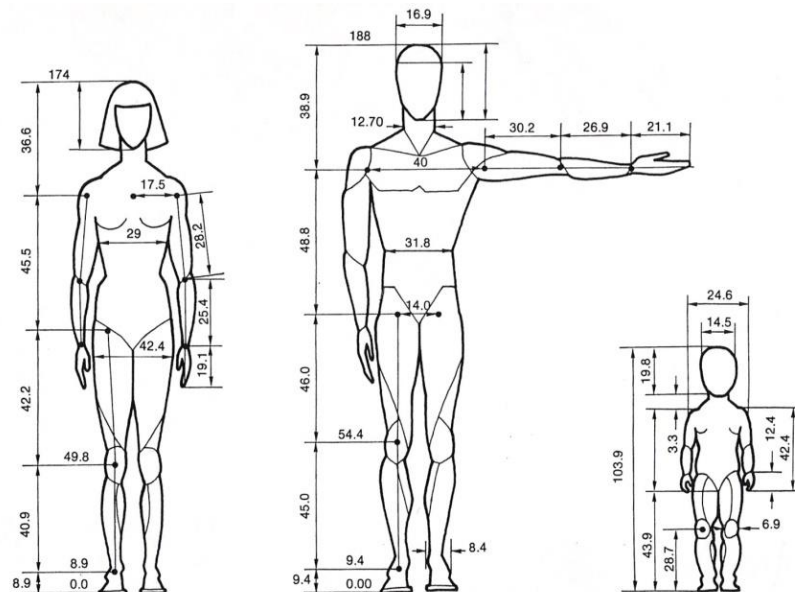


Рис. 2

- Подивіться на зображення (Рис. 1, Рис. 2). Що в них незвичайного?

- На якому уроці Ви також відзначаєте відрізками довжину зображень?

- Яке слово вчитель малювання використовує для того, щоб пояснити, як намалювати людину, гілку і т.д.?

- Як Ви розумієте слово «пропорція»?

2) Пошук сенсу поняття «пропорції». Попрацюємо зі словником і іншими статтями (учні розглядають запропоновані вчителем приклади пояснення поняття «пропорція» з різних джерел).

- Що в них спільного?

- Що ви можете розповісти про ці зображення, використовуючи слово пропорція?

3) Перехід до математичної пропорції.

- З якою метою на кожному зображенні наведені числа?

- Спробуйте їх співставити, використовуючи визначення пропорції з підручника.

Зміст уроку «Пропорції» тісно пов'язане з життям, з досвідом дітей, вони чули слово «пропорція» і мають про неї своє уявлення. Завдання кейса - систематизувати знання дітей про пропорції за допомогою яскравих

життєвих прикладів, виділити суттєві ознаки пропорції (тому на кожному малюнку введені довжини відрізків). Кейс допомагає не тільки мотивувати учнів на навчальну діяльність, але і урізноманітнити прийоми роботи на уроці: аналіз зображень, бесіда з опорою на життєвий досвід, доведення основного властивості пропорції. Завдяки застосуванню кейсу у дітей формується критичне мислення, вміння знаходити загальні закони математики в житті.

Висновки. Для успішного застосування прийомів інтерактивного навчання як засобу розвитку критичного мислення учнів на уроках математики вчитель має пам'ятати вимоги щодо їх реалізації та чітко дотримуватись їх, учні мають дотримуватись певних правил, які перед ними ставить вчитель. За виконання таких умов урок справді буде ефективним та дієвим, а знання стійкими.

Література

1. Макаренко В. М. Як опанувати технологію формування критичного мислення / В. М. Макаренко, О. О. Туманцова – Харків: ВГ «Основа», 2008
2. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко – К.: А.С.К., 2004 – 192 с.

Анотація. У статті наведено приклади використання та обґрунтовано важливість використання інтерактивних прийомів навчання для розвитку критичного мислення учнів.

Ключові слова: критичне мислення, інтерактивне навчання, прийоми інтерактивного навчання.

ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ

Вступ. Поняття критичне мислення використовується в методичній літературі вже близько 50 років. «Критичне мислення» означає «мислення найвищого рівня», але це поняття настільки різнобічне, що спеціалісти освітніх галузей сприймають його теж по-різному.

З точки зору філософів, критичне мислення - це вміння логічно мислити та аргументувати. З точки зору теоретиків літератури, це підхід, за яким тексти розкладаються на складові частини і який розглядає, як вони досягають впливу на читачів

Розробці технології розвитку критичного мислення присвятили свої наукові дослідження такі видатні вчені як Л. Брунер, Д. Вертч, Л. Виготський, Дж. Дьюї, М. Коул. В Україні вперше проблема розвитку критичного мислення була піднята харківським дослідником О. Тягло, її також досліджували українські вчені О. Белкіна, М. Красовицький, Ю. Стежко [3].

Мета статті. Розкрити зміст поняття критичного мислення та показати технології розвитку критичного мислення на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Технологія формування та розвитку критичного мислення - це система діяльності, що базується на дослідженні проблем та ситуацій на основі самостійного вибору, оцінки та визначення міри корисності інформації відносно особистих потреб і цілей.

Критичне мислення – це здатність людини чітко виділити проблему, яку необхідно розв’язати; самостійно знайти, обробити і проаналізувати інформацію; логічно побудувати свої думки, навести переконливу аргументацію; здатність мислити мобільно, обирати єдино правильне

розв'язання проблеми; бути відкритим до сприйняття думок інших і одночасно принциповим у відстоюванні своєї позиції [2].

Критичне мислення складається із шести компонентів: формування власної думки, обміркований вибір між різними думками, розв'язання проблеми, аргументоване сперечання, оцінювання спільної роботи, у якій виникає загальне рішення, вміння поважати іншу точку зору й усвідомлювати, що сприйняття людини і її ставлення до будь-якого питання формується під впливом багатьох факторів.

Критичне мислення формується та розвивається під час опрацювання інформації, розв'язування задач, розв'язання проблем, оцінювання ситуації, вибору раціональних способів діяльності. Тому уроки математики створюють плідні умови для формування та розвитку критичного мислення. До того ж на кожному уроці математики важливим є опанування математичного матеріалу, що неможливо без спеціальних прийомів роботи та розвитку компетентності учня, без поєднання предметного матеріалу з продуктивними технологіями.

Урок критичного мислення має певну структуру та складається з п'яти основних етапів [3].

1.Розминка (головна функція - створення сприятливого психологічного клімату на уроці).

Під час уроку математики в 6-му класі вивчають тему «Зведення подібних доданків». Учні мають назвати, яких вмінь вони вже набули для роботи з математичними виразами, і заповнити разом з учителем першу і другу колонки таблиці «Знаємо – Хочемо дізнатись – Дізнались».

2.Обґрунтування навчання (постановка мети уроку, мотивація вивчення конкретної теми та предмета в цілому).

При вивченні теми «Пропорція. Основна властивість пропорції» пропоную учням подивитися на таблицю і відповісти на запитання «Чому вчених зацікавив даний запис?»

Запитання. Одного разу вчені знайшли в Індії давній математичний рукопис, після розшифрування якого їх зацікавив такий запис [1].

10		3
40		12

- Як ви вважаєте, що він означає?

3. *Актуалізація* (на цьому етапі відтворюються знання, вміння, встановлюється рівень досягнень з теми, що потрібно для наступних етапів уроку).

Під час уроку «Розв'язування задач з теми «Чотирикутник. Паралелограм» (8 клас, геометрія) дітям зачитуються твердження, а вони повинні відповісти правильні вони чи ні.

1. Існує чотирикутник, кути якого дорівнюють 100° , 80° , 135° , 55° ?
2. Чотирикутник $ABCD$, у якого $\angle A = \angle C$, є паралелограмом?
3. Діагоналі паралелограма з рівними сторонами є перпендикулярними.
4. Існує прямокутник, який не є паралелограмом?
5. Будь-який квадрат є ромбом?
6. Паралелограм $ABCD$, у якого діагональ AC ділить кут A навпіл є ромбом?
7. Одна з діагоналей ромба дорівнює його стороні?

4. *Усвідомлення змісту* (учень знайомиться з новою інформацією, аналізує її, визначає особисте розуміння цієї інформації).

Актуальність етапу:

- розвиток уміння працювати з інформацією, виділяти головне, суттєве;
- формування компетентностей учнів.

5. *Рефлексія* (учень стає власником ідеї, інформації, знань; має можливість використати знання, обмінятися ними з іншими учнями; оцінити та самооцінити діяльність).

Актуальність етапу:

- усвідомлення зробленого на уроці;
- демонстрація знань та їх застосування;
- можливість замислитись над підвищенням якості роботи;

- розуміння необхідності корекції;
- можливість диференціації домашнього завдання.

Кожен з етапів відіграє важливу роль для досягнення мети уроку.

Висновки. Технологія критичного мислення - це педагогічна система, спрямована на формування в учнів аналітичного мислення, оскільки критичне мислення допомагає учням навчатися через те, що ми бачимо, чуємо, відчуваємо на смак, нюхаємо, до чого торкаємося, що робимо. Воно допомагає вдумливо читати, висловлювати свої думки і в голос, і на папері. Воно формує самооцінку й самоповагу, вчить самостійно міркувати, адже ж ще Конфуцій стверджував: "Навчання без мислення - марна праця".

Література

1. Бевз Г. П. Методи навчання математики / П. Г. Бевз – Х.: Вид. гр. «Основа», 2003. – (Б – ка журн. «Математика в школах України»; вип.. 4).
2. Пехота М. ОО. Освітні технології розвитку критичного мислення. Навч.-метод. посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; За заг. ред. О. М. Пехоти. – К.: А.С.К., 2001. — 256 с.
3. Тягло О. В. Критичне мислення: Навчальний посібник/ О. В. Тягло - Х. : Вид. група «Основа»: «Триада +», 2008. – 192 с.
4. Чернишова Р. Мета сучасної школи – компетентність/ Р. Чернишова - 2001. – № 8.
5. Щербань О. Т. Модель компетентного випускника/ Т. О. Щербань - Завуч. 2005. — № 28

Анотація. У даній статті розглянуто поняття критичного мислення та способи розвитку критичного мислення на уроках математики.

Ключові слова: математика, технологія, розвиток критичного мислення.

ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНЕ МИСЛЕННЯ В ІНТЕГРОВАНОМУ КУРСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Критичне мислення є особливим типом мислення, який бажано вирізняти серед інших ментальних процесів. Очевидно, що просте запам'ятовування не є критичним мисленням. Запам'ятовування - найважливіша розумова операція, без якої навчальний процес є неможливим, проте воно кардинально відрізняється від критичного мислення. У комп'ютера пам'ять набагато краща, ніж у будь-кого з нас, однак ми розуміємо, що його здатність запам'ятовувати ще не є мисленням. Його також не варто плутати з розумінням складних ідей. Коли ми працюємо над розумінням чужої ідеї наше власне мислення пасивне – ми лише сприймаємо те, що створив хтось інший [2].

Критичне мислення спирається на отриману інформацію, усвідомлене сприйняття власної розумової діяльності та діяльності інших в оточуючому інтелектуальному середовищі. Однак рівень критичності визначається не тільки запасом знань, а й особистісними якостями, установками, переконаннями. Критичність особистості повинна бути напрямлена перш за все на самого себе: на аналіз і оцінку своїх можливостей, особистісних якостей, вчинків, поведінки [2].

Мета статті. З'ясувати місце критичного мислення при використанні міжпредметного викладання та цілі такого викладання.

Виклад основного матеріалу. Переважна більшість педагогів прагне змінити практику своєї роботи, щоби сприяти активному навчанню учнів і розвитку в них критичного мислення. Вони хочуть, щоб учні не просто запам'ятовували навчальний матеріал, а запитували, досліджували, творили, вирішували, інтерпретували та дебатували за його змістом. Таке навчання сьогодні вважається «найкращою практикою». Дослідження показують, що

саме на активних заняттях - якщо їх орієнтовано на досягнення конкретних цілей і добре організовано - учні засвоюють матеріал найбільш повно і з користю для себе. Фраза «найбільш повно і з користю для себе» означає, що учні думають про те, що вони вивчають, застосовують це в ситуаціях реального життя або для подальшого навчання та можуть продовжувати вчитися самостійно. Навчання, результати якого можна використовувати, причому протягом значного часу, - це набагато ефективніший шлях використання часу, ресурсів педагога й суспільства, аніж навчання, що залишає учнів пасивними, стомлює вчителя одноманітністю і результати якого швидко забуваються, оскільки вони не розвиваються та не використовуються на практиці.

Найбільш успішними є заняття, на яких учнів заохочують до активного та критичного мислення, що дозволяє нам обмірковувати власні думки та причини виникнення тієї чи іншої точки зору. Тобто ми міркуємо про те, яким чином приходимо до наших власних рішень або розв'язуємо завдання, проблеми. В цьому випадку наші думки свідомо спрямовані на певну мету. Такі міркування та ідеї ґрунтуються не на наших упередженнях чи забобонах, а на логіці, надійній і достовірній інформації, яка збирається з багатьох джерел. Коли ми мислимо критично і помічаємо помилку чи бачимо інший, кращий спосіб осмислення завдання чи проблеми, ми зацікавлено вивчаємо його. Учні, які мислять критично, зазвичай навчаються з інтересом, навіть у дуже важких інтелектуальних завданнях вони бачать можливості для навчання. Ці учні шукають шляхи застосування навичок критичного мислення і, як правило, охоче їх використовують - і в класі, і в своєму повсякденному житті. Саме завдяки таким учням викладання стає приємнішим і цікавішим для вчителя.

Міжпредметні уроки й навчальні блоки можуть бути створені на основі будь якої конкретної дисципліни з будь-якої точки зору. В ідеалі більшість тематичних навчальних блоків є міжпредметними за своїм характером. Однак, якщо учні будуть чітко розуміти, що в даному навчальному блоці поєднуються два або більше предмети, міжпредметні уроки допоможуть створити контекст для осмисленого навчання. Фаза актуалізації допомагає учням установити

зв'язки між поняттями й темами, які були вивчені раніше. Під час фази побудови знань учні повинні інтегрувати й застосовувати знання з різних дисциплін.

Часто діяльність учнів зосереджена навколо вирішення якогось завдання або проблеми. Під час фази консолідації у вчителя з'являється можливість ясно й експліцитно провести зв'язки між різними поняттями, щоб допомогти учням зрозуміти значимість проведеного ними дослідження.

Завдання міжпредметного викладання:

- вивчати взаємозалежні поняття й принципи через розв'язання завдань;
- створити реальні контексти, у яких учні можуть застосувати нові знання;
- допомогти учням побачити й відчувати на практиці реальні зв'язки між предметами й поняттями в різних предметах;
- здобувати нові знання через практичні дослідження в реальних контекстах;
- вчитися в обстановці орієнтованої на учня, на основі досвіду, активно й у співробітництві з іншими учнями;

- використовувати методи викладання, засновані на «дослідженні».

Активне навчання й критичне мислення відповідають таким цілям:

- учні знаходять свої власні значення й смисли.;
- учні задають питання, збирають необхідні дані або докази, аналізують ці дані або докази, а також висувають логічні пояснення результатів;
- учні вирішують завдання в природних контекстах, користуючись власними методами - учитель лише спрямовує учнів;
- учитель надає підтримку на різних рівнях, спрямовує їхню роботу, допомагає структурувати досліджувані ними завдання або питання [3].

Висновки. Можна вважати що для сучасного інформаційного суспільства, що швидко розвивається і базується на сучасних технологіях, характерні новітні політичні технології, новітні засоби інформації, здатні формувати громадську

думку, активно впливати на суспільну та індивідуальну свідомість, а іноді й змінювати усе життя суспільства. Усе це потребує від людей здатності не лише орієнтуватися в інформаційних потоках, а й відбирати та оцінювати усе, що надходить ззовні, потребує критичного мислення. А розвивати критичне мислення міжпредметним викладанням набуває значного місце в сучасній системі освіти [2].

Література

1. Вукіна Н. В. Критичне мислення: як цьому навчати: Науково-методичний посібник за наук. ред. О. І. Пометун / Н. В. Вукіна, Н. П. Дементієвська, І. М. Сущенко – Харків, 2007. – 190 с.
2. Козира В. М. Технологія розвитку критичного мислення у навчальному процесі: навчально-методичний посібник для вчителів/ В. М. Козира. – Тернопіль: ТОКІППО, 2017. – 60с.
3. Кроуфорд А. Технології розвитку критичного мислення учнів/ А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер; Наук. ред., передм. О. І. Пометун. - К. : Видво «Плеяди», 2006. – 220 с.

***Анотація.** У статті ставиться завдання показати важливість критичного мислення в сучасному навчанні, з'ясувати цінність використання міжпредметного викладання та цілі такого викладання.*

***Ключові слова:** критичне мислення, активне навчання, міжпредметні уроки, навчальні блоки, міжпредметне викладання.*

Сільвейстр Анатолій Миколайович

Доцент кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії

Ставнійчук Оксана Аліковна

Студентка 2 курсу магістратури, спеціальність: 013 Початкова освіта

АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАВЧАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Вступ. Проблема активізації пізнавальної діяльності молодших школярів залишається важливою для педагогіки, психології та методик навчання шкільних предметів. Відношення школярів до навчання зазвичай характеризують активністю, яка визначає ступінь його навчальної діяльності. Це так звана розумова активність, яка забезпечує ефективне запам'ятовування інформації, більш глибоке розуміння суті предметів, процесів та явищ.

Умовою успіху в розвитку учнів є висока пізнавальна активність. Ефективне засвоєння знань припускає таку організацію пізнавальної діяльності учнів, при якій навчальний матеріал стає предметом активних розумових і практичних дій кожної дитини. Пошуки методів навчання, які підсилювали б активізуючий вплив на процес навчання, призводить до підвищення актуальності розвиваючих і проблемних методів, самостійної роботи, творчих завдань. При цьому психологічно обґрунтованою виглядає така організація уроку, за якої діти вчаться не за примусом, а за бажанням і внутрішніми потребами.

Учень може оволодіти знаннями, навчитися їх застосовувати і оцінювати тільки в процесі власної пізнавальної і практичної діяльності. Підвищення ефективності результатів навчання пов'язано з вдосконаленням методів навчання.

Мета статті. Теоретично обґрунтувати та описати особливості активізації пізнавальної діяльності молодших школярів на уроках математики за

допомогою навчальних завдань.

Виклад основного матеріалу. Аналіз педагогічної теорії та практики свідчить, що розв'язання проблеми активізації навчання школярів є не модним потоком, а необхідною умовою успішного навчання. Шляхи підвищення рівня навчання у початковій школі необхідно шукати перш за все у відповідності методичних прийомів цілям і характеру навчання на даний час. Активізація навчання школярів на сучасному уроці характеризується з організацією дій кожного учня, пов'язаних з його інтересом до навчання.

Під час складання завдань необхідно, перш за все, орієнтуватися на ті нові дії, які формуються. Всі інші дії, що вимагають виконання завдань, повинні бути засвоєні в попередньому навчанні. Так, під час формування дій, не потрібно давати учням такі задачі, де шукані ознаки задані опосередковано, через систему понять. Наприклад, як встановити, чи є перпендикулярними прямі бісектриси кута при вершині рівнобедреного трикутника і його основа? В даному випадку виконання дії підведення під поняття повинно передувати дії виведення наслідку. Якщо учні ще не оволоділи цією дією, то такого змісту задачі вони розв'язати не зможуть.

Друга вимога до задач – відповідність форми етапу засвоєння. На перших етапах завдання подаються в матеріальній або матеріалізованій формі. Це означає, що об'єкти, з якими взаємодіють учні, повинні бути доступні для реального перетворення. Так, у випадку формування наукових понять подаються або реальні предмети, або заміна їх у вигляді моделей, схем [4].

Матеріальна і матеріалізована форми дії є вихідними. Їх особливість полягає в тому, що об'єкт дії дається учневі або у вигляді реальних предметів (матеріальна форма дії), або у вигляді моделей, схем, креслень (матеріалізована форма дій). Дії в тому та іншому випадках виконуються як реально перетворюючі. Уявлення про матеріальну форму дії стосовно до початкової школи може дати вимірювання, рахування предметів. Прикладом матеріалізованої дії може служити дія рахунку, що виконується на зображених предметах, схемах (наприклад, учень пальцем перераховує кружечки або

палички, зображені у підручнику). Матеріальна і матеріалізована форми дії дозволяє розкривати перед учнем зміст дії – склад його операцій, їх послідовність тощо, а також здійснювати об'єктивний контроль за виконанням кожної операції [4].

Приведемо приклади завдань, які можуть бути використанні для активізації пізнавальної діяльності у молодших школярів під час вивчення математичних понять. У результаті вивчення математичних понять в учнів буде формуватися предметна компетенція. Предметна компетенція - сукупність знань, умінь та характерних рис у межах конкретного предмета, що дає можливість учневі самостійно виконувати певні дії для розв'язання навчальної проблеми (задачі, ситуації). Учень має уявлення, знає, розуміє, застосовує, виявляє ставлення, оцінює. З математики учні початкових класів набувають наступних компетенцій: обчислювальну, інформаційно-графічну, логічну, геометричну, алгебраїчну.

Навчання математики у початковій школі відбувається на різних уроках через систему задач і практичних робіт [1-3]. Задачі відіграють важливу роль у навчальному процесі початкової школи. Розв'язуючи їх, учні вчаться застосовувати набуті знання для своїх потреб. Однак у пошуках засобів активізації пізнавальної діяльності молодших школярів нашу увагу привернуло те, що на уроках математики можна розв'язувати задачі різного змісту. Серед них виділяють наступні задачі: у віршах; природничого змісту; графічного змісту; сюжетні (наприклад, з казковим сюжетом); на моделювання; на рух; компетентнісно зорієнтовані; текстові; краєзнавчого змісту; практичного змісту; з проблемним змістом; із змістом гри тощо. Підбір задач на уроках математики вище перерахованого змісту спонукає учнів для формування понять про склад числа, математичні закони, які використовуються для різних типів задач тощо.

Висновки. Як показує практика, така організація навчання на уроках математики дає змогу максимально активізувати навчально-пізнавальну діяльність молодших школярів і водночас не тільки сприяє підвищенню якості

навчання, а й забезпечує емоційний стан та психологічний комфорт учнів початкової школи.

Література

1. Скворцова С.О. Математика. 1 клас. Розробки уроків: до видання: Скворцова С.О., Онопрієнко О.В. Математика. 1 клас. Навчальний зошит: У 3 ч. / С.О. Скворцова, О.В. Онопрієнко. - Харків: Видавництво «Ранок», 2013. – 432 с.
2. Скворцова С.О. Математика. 3 клас: розробки уроків: У 2 ч. : Ч. 2: до видання: Скворцова С.О., Онопрієнко О.В. Математика. 3 клас. Навчальний зошит: У 3 ч. / С.О. Скворцова, О.В. Онопрієнко. – Харків: Видавництво «Ранок», 2015. – 224 с.
3. Скворцова С.О. Математика: Розробки уроків. (До видання «Математика. 2 клас. Навчальний зошит») / С.О. Скворцова, О.В. Онопрієнко. - Харків: Видавництво «Ранок», 2013. – 432 с.
4. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний (психологические основы) / Н. Ф. Талызина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 345 с.

***Анотація.** У статті розглядаються питання, які пов'язані з проблемою активізації пізнавальної діяльності молодших школярів на уроках математики. З'ясовано, що успішне засвоєння змісту навчального матеріалу в більшості залежить від широкого застосування ряду дидактичних прийомів, які активізують пізнавальну діяльність учнів.*

***Ключові слова:** активізація, пізнавальна діяльність, молодші школярі, навчання, уроки математики, завдання, задачі, навчальний процес.*

ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Розвиток критичного мислення є одним з наскрізних завдань навчально-виховного процесу у новій українській школі. Перед учителем постає завдання підготувати та провести урок, який розвиває критичне мислення учнів. О.І. Пометун зауважує, що для цього слід пам'ятати, що критичне мислення – це неупереджене дослідження предмету або проблеми. Тому урок варто починати, на її думку, з того, що учні мають з'ясувати: що вони вже про це знають; що їм слід вивчити; які запитання постають перед нами у зв'язку з темою уроку. Далі навчальний процес учитель має організовувати так, аби учні вільно виявляли факти, розглядали варіанти розв'язання проблеми, а наприкінці дійшли до підкріпленого фактами осмислення власної позиції щодо поставлених запитань. Щоб підготувати та провести урок з розвитку критичного мислення вчитель має створювати атмосферу позитивної взаємодії учнів, розумітися в тому, які форми й методи навчання ефективніші на певному етапі уроку, а ще – і це принципово важливо – самому мислити критично [2] .

Мета статті. Виділити основні технології з розвитку критичного мислення на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Традиційно, на уроці розвитку критичного мислення виділяють три етапи, що відповідають тим компонентам навчання, які виділяли Ж. Піаже і його послідовники. *Фаза актуалізації* (передбачення), під час якої педагог спрямовує учнів на те, щоб вони думали над темою, яку починають вивчати і задавали питання. *Фаза актуалізації* має на меті: актуалізувати у пам'яті учнів вже наявні знання; неформальним шляхом оцінити те, що вони вже знають; встановити цілі навчання; зосередити увагу

учнів на темі; представити контекст для того, щоб вони зрозуміли нові ідеї. *Фаза побудови знань*, під час якої вчитель підводить учнів до постановки питань, пошуку, осмислення матеріалу, відповідей на попередні питання, визначення нових питань і намагання відповісти на них. Ця фаза відбувається в основній частині уроку й має на меті: порівняти очікування учнів з тим, що вивчається; переглянути очікування й висловити нові; відстежити процеси мислення, перебіг думок учнів; зробити висновки і узагальнення щодо матеріалу; поєднати зміст уроку з особистим досвідом учнів; поставити запитання до вивченого на уроці матеріалу. *Фаза консолідації*, під час цієї фази вчитель прагне, щоб учні відрефлексували те, про що дізналися і запитали себе, що це означає для них, як це змінює їхні попередні уявлення, зрештою як вони зможуть це використовувати. Ця фаза має на меті: узагальнити основні ідеї; інтерпретувати визначені ідеї; обмінятися думками; виявити особисте ставлення [1].

В українській сучасній методичній літературі, щодо підготовки уроку з розвитку критичного мислення, зазначається, що такий урок має складатись із трьох етапів:

1. Виклик. Мета – формування особистого інтересу для отримання інформації. Учні мають подумати та розповісти іншим про те, що вони знають з обраної теми для обговорення – так отримані раніше знання усвідомлюються і стають базою для засвоєння нових. Задача вчителя на цьому етапі – узагальнити знання дітей, допомогти кожному визначити «своє особисте знання» і основні цілі для отримання нових;

2. Осмислення. Діти знайомляться з новою інформацією. При цьому вони мають відслідкувати своє розуміння і записувати у вигляді питань те, що вони не зрозуміли – для того, щоб пізніше заповнити ці «білі плями». Після ознайомлення з інформацією кожен учень має сказати про те, які орієнтири чи фрази чи слова допомогли йому зрозуміти інформацію, а які, навпаки, заплутували. Головний принцип етапу осмислення – вчитель має давати учням

установку на індивідуальні пошуки інформації з подальшим груповим обговоренням та аналізом;

3. Рефлексія. Учні мають обдумати те, що вони взнали та як включити нові поняття в свої уявлення; обговорити, як це змінило їхні думки, бачення, поведінку [1] .

Реалізація завдань кожного етапу передбачає використання різноманітних технологій. О.І. Пометун [2], виділила наступний перелік:

1) Виклик або виступ: кластер, асоціативний куш, дерево передбачень, таблиця «Знаємо - Хочемо дізнатися - Дізнались», мозковий штурм, робота в парах, кошик ідей, правильні і неправильні судження, мультиголосування, передбачення на основі опорних слів, діаграма Венна.

2) Осмислення, або основна частина уроку: карта поняття, читаємо в парах/запитуємо(узагальнюємо) в парах, «тонкі» і «товсті запитання, подвійний щоденник, читання з маркуванням, опорні слова, т-таблиця, картографування тексту, концептуальна таблиця, спитайте у автора, ажурна пилка (мозаїка), навчаючи вчуся, дискусія.

3) Рефлексія, або підбиття підсумків: сенкан, кластер, займи позицію, бортовий журнал, таблиця «Знаємо - Хочемо дізнатися - Дізнались», концептуальна таблиця, ПМЦ, шкала думок, ПРЕС, риб'яча кістка.

Автори посібника «Технології розвитку критичного мислення учнів» [2], відзначають, що вчителі математики часто вірять, що оскільки їх предмет містить мало тексту, то в ньому не можуть використовуватися читання та письмо для критичного мислення. Трьохфазна модель є дуже ефективною, забезпечуючи активацію вже набутих знань та розвиток нового словникового запасу, не говорячи вже про творчий інтерес у фазі актуалізації. Звісно, тут менше тексту у фазі побудови знань ніж в інших дисциплінах, але це вирішено в математиці через інші шляхи представлення нових концепцій та ідей. Фаза консолідації включає в себе менше письма та більше представлення нових проблем, але письмо все ж має важливе значення, хоча й не часто використовується в математиці. На допомогу вчителям математики виділені

ефективні методи (технології) навчання математики, що сприятимуть розвитку критичного мислення. Для актуалізації – швидке письмо; семантична карта. Для побудови знань – знаю, хочу дізнатись, дізнався; схема Венна; ажурна пилка (кооперативне навчання); семантичний аналіз ознак. Для консолідації – нова проблема; семантична карта і т.д. [1] .

Висновки. Більшість уроків, що розроблені досвідченими вчителями математики в Україні містять перераховані три етапи, на кожному з яких використовуються підібрані ними інтерактивні технології. Переконані, що якщо на уроці математики буде методично грамотно підібрана система вправ, яка змусить учнів пригадати необхідні знання з даної теми, виділити підзадачі до конкретної задачі, знайти власне вирішення проблеми та обґрунтувати, довести правильність розв’язання; коли у процесі розв’язування задачі будь-яка думка буде перевірятися і відточуватися, що може спричинити суперечку, обговорення, заперечення і обмін думками з іншими, то такий урок приречений розвивати критичне мислення на уроках математики.

Література

1. Кроуфорд А. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд, Е. Венди Саул, С. Метьюз, Дж. Макінстер, адаптований переклад з анг. / за заг. ред. Олени Пометун. – 2006. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.criticalthinking.expert/shop/tehnologiyi-rozvytku-krytychnogo-myslennya-uchniv/>
2. Пометун О. І. Як розвивати критичне мислення в учнів (з прикладом уроку) / О. І. Пометун. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://nus.org.ua/articles/krytychne-myslennya-2/>

Анотація. У статті показано основні технології розвитку критичного мислення на уроках математики.

Ключові слова: критичне мислення, технології розвитку критичного мислення.

РОЗДІЛ 2. РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Босак Альона Євгенівна

Студентка 1 курсу, спеціальність: 014 Середня освіта (Математика)

РОЛЬ ТА МІСЦЕ НЕКОРЕКТНИХ ЗАДАЧ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Вступ. Теорія некоректних задач є однією з незвичних за стилем математичної діяльності галуззю сучасних математичних досліджень, адже більшість практичних проблем вимагають прийняття рішень в умовах невизначеності або суперечностей в системі даних.

Над вивченням теорії некоректних задач працювали такі дослідники: Ж. Адамар, А. Н. Тихонов, М. М. Лаврентьев, В. К. Иванов, Т. А. Безусова, Н. Н. Яремко та ін.

Мета статті. Розкрити зміст ключових понять з теорії некоректних задач та обґрунтувати місце і роль некоректних задач у процесі розвитку критичного мислення учнів.

Виклад основного матеріалу. Поняття коректності (правильності) постановки задачі було сформульовано у 1932 відомим французьким математиком Ж. С. Адамаром. Він вважав, що коректність постановки задачі забезпечується виконанням двох умов: існуванням розв'язку і його єдністю [5]. Вперше означення поняття «некоректно поставлена задача» з'явилося у 1943 році в роботах російського радянського математика А.М. Тихонова. Нині до некоректно поставлених задач відносять задачі з нестійким розв'язком.

«Практично всі математичні задачі полягають у тому, що за вихідними даними (u) шукається розв'язок (z). При цьому вважається, що u і z пов'язані залежністю $z=R(u)$. Задача називається коректною або коректно поставленою, якщо виконуються наступні умови (умови коректності):

1. Задача має розв'язок при будь-яких допустимих вихідних значеннях змінної (u) (існування розв'язку).

2. Кожним вихідним даним (u) відповідає тільки один розв'язок (z) (єдність розв'язку).

3. Розв'язок стійкий.

Задача називається некоректною або некоректно поставленою, якщо не виконується хоча б одна з цих умов» [4].

Вимога єдиності розв'язку виключає наявність надлишкових даних, в тому числі і несуперечливих. В протилежному випадку задача буде називатися некоректною (некоректно поставленою). Некоректно поставлені задачі з точки зору Адамара-Тихонова відіграють важливе значення у формуванні критичного мислення учнів.

Розкриття змісту поняття «коректна задача» в теорії некоректних задач і в методиці навчання учнів математики мають певні відмінності, оскільки в шкільному курсі математики рівень строгості означень окремих понять з точки зору вищої математики дещо нижчий.

Коректність задачі поняття відносне, пов'язане з усіма компонентами задачі. Тому першу умову коректності задачі в шкільному курсі математики (існування її розв'язку) деякі методисти розуміють так: якщо множина розв'язків порожня – задача розв'язків немає, але вона коректна, оскільки розв'язок існує і визначений однозначно [4].

Визнання задачі некоректною не означає неможливість її розв'язання в подальшому. Некоректна задача часто дає поштовх до розвитку мислення, приводить до певних відкриттів. В шкільних підручниках і посібниках некоректні задачі зустрічаються рідко.

Починати роботу з подібними задачами слід з введення задач з зайвими даними, попереджаючи учнів про наявність цих даних і пропонуючи їм знайти такі дані. Поступово можна переходити від простих задач до задач з не явно помітними зайвими даними. Коли учні отримають деякі навички роботи з

такими задачами, можна перестати попереджати про наявність зайвих даних, чергуючи некоректні задачі з традиційними. Наведемо приклад задачі.

Задача 1. В прямокутнику сторони дорівнюють 8,4 см і 3,9 см, а периметр 24,6 см. Знайти площу прямокутника.

Зайвими даними можна вважати одну з сторін прямокутника або його периметр. Оскільки учням для обчислення площі прямокутника потрібні довжини суміжних сторін, а вони дані в умові $S = a \cdot b = 8,4 \cdot 3,9 = 32,76 \text{ см}^2$, то можна виділити периметр як зайві дані. Перевіримо чи значення задовольняє умову задачі, бо в іншому випадку задача не мала б розв'язку: $P = (8,4 + 3,9) \cdot 2 = 24,6$. Отже, задача некоректно поставлена.

На певному етапі пропоновані учням задачі з зайвою умовою стають суперечливими. Використання таких задач поступово привчить школярів до того, що виявлене в умові зайве не слід ігнорувати, а необхідно перевіряти умову на суперечливість. Розглянемо задачу:

Задача 2. В паралелограмі сторони 3 см і 5 см, а висота 4 см. Знайти площу паралелограма.

Провівши висоту до кожної зі сторін паралелограма отримаємо дві різних відповіді: $S_1 = a \cdot h_a = 3 \cdot 4 = 12 \text{ см}^2$, $S_2 = b \cdot h_b = 5 \cdot 4 = 20 \text{ см}^2$.

Тобто розглядаємо два випадки розв'язку задачі. Між іншим, висота довжиною 4 см може бути опущена лише на сторону паралелограма довжиною 3 см, тому що в іншому випадку перпендикуляр до прямої виявляється довшим за похилу, проведеної до цієї ж прямої з тієї ж точки. Інакше кажучи, при розгляді другого випадку умова задачі стає суперечливою.

Відповідь одна: 12 см^2 .

Після подібних задач можна перейти до розв'язування задач з недостатніми даними. Першими задачами з відсутніми даними можуть стати задачі, умова яких вимагає розгляду декількох випадків. Всебічне вивчення умови сприятиме формуванню якостей критичного мислення. Коли учні будуть потенційно готові до багатоваріантності умови і захочуть шукати всі можливі

альтернативи, їм слід запропонувати задачі, що не мають однозначного рішення без істотних додаткових умов [3].

Задача 3. Дано паралелограм ABCD. Бісектриси його кутів A і D ділять сторону BC на три рівні частини. Знайдіть сторони паралелограма, якщо його периметр дорівнює 40 см.

Розв'язання: Позначимо точку перетину бісектрис через M, а точки перетину бісектрис AM і DM зі стороною BC через N і K відповідно. Залежно від розташування точки M відносно прямої CD можливі два варіанти для креслення.

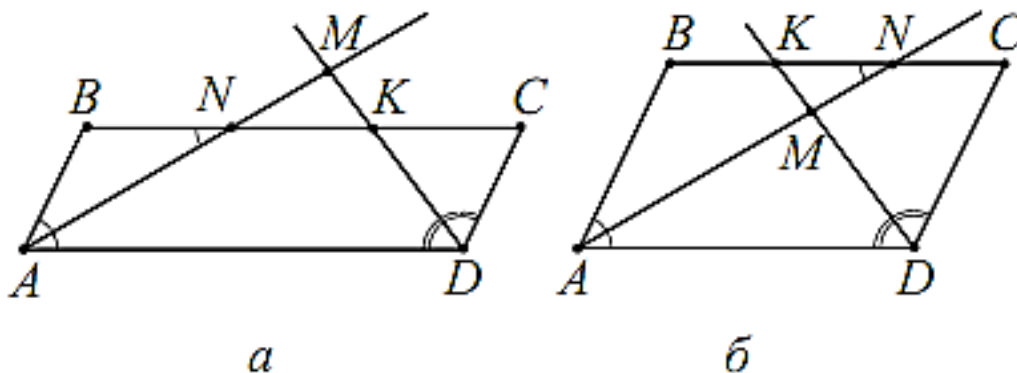


Рис.7

Нехай точка M розташована поза паралелограмом. Так як бісектриса AM відсікає від паралелограма рівнобедрений трикутник ABN (Рис. 7).

а) то $AB = BN = NK = KC = x$.

Периметр паралелограма дорівнює 40см, тому з рівняння:

$$2(x + 3x) = 40, \text{ знаходимо } x = 5.$$

Отже, $AB = 5, BC = 15(\text{см})$.

б) з рівняння $2(2x + 3x) = 40$, знаходимо $x = 4$,

Отже $AB = 8$ і $BC = 8 + 4 = 12$.

Відповідь. 5см, 15см або 8см, 12см.

Висновки. Розв'язування некоректних задач дає нам уявлення про такі поняття, як існування, єдність та стійкість розв'язку, а також сприяє розвитку критичного мислення, формуванню готовності до дослідницької діяльності,

розвитку творчих здібностей, пізнавальної активності, а також дає уявлення про практичне застосування математичних знань у житті.

Література

1. Арсенин В. Я. Некорректные задачи / В. Я. Арсенин, А. Н. Тихонов. – М.: Советская энциклопедия, 1982. – (Т.3.). – С. 930-935.
2. Аммосова Н. В. Решение задач по математике с из быточными или противоречивыми данными в общеобразовательной школе / Н. В. Аммосова. // Астрахань: Успехи современного естествознания. – 2015. – С. С.183–185.
3. Безусова, Т.А. Некорректные задачи в школьном курсе математики/ Т.А. Безусова // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития. – Одесса: Черноморье. – 2007. – (Т. 13.) – С. 75 – 77.
4. Воєвода А.Л. Місце і роль некоректних задач в шкільному курсі математики. А.Л. Воєвода // Scienceand Education a New Dimension. Pedagogyand Psychology, II(18), Issue: 37, 2014
5. Яремко Н.Н. Некоректные задачи при обучении математики в школе и вузе // Известия РГПУ им. А.Н. Герцена. Общественные и гуманитарные науки. – № 11 (62). – СПб, 2008. – С. 335 – 346.

Анотація. У статті розглянуто зміст ключових понять з теорії некоректних задач та обґрунтовано місце і роль некоректних задач у процесі розвитку критичного мислення учнів. Розглянуто приклади та доцільність застосування окремих некоректних задач на уроках математики.

Ключові слова: коректна задача, некоректна задача, існування, єдність та стійкість розв'язку.

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Одним з основних завдань, що стоять перед сучасною школою, є навчання учнів критично мислити, виховання активного ставлення до здобування знань, розвиток їх інтелектуальних і творчих здібностей.

Питання розвитку критичного мислення учнів завжди знаходилося у центрі уваги психологів (П. П. Блонський, А. В. Брушлінський, Л. С. Виготський, П. Я. Гальперін, В. В. Давидов, О. К. Дусавицький, Я. А. Пономарьов, С. Л. Рубінштейн) і педагогів (Л. В. Занков, І. Я. Лернер, В. Ф. Паламарчук, М. М. Скаткін, В. О. Сухомлинський).

Мета статті. Розглянути можливості розв'язування текстових задач, як засобу розвитку критичного мислення учнів на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Текстові задачі мають досить важливе значення та відіграють величезну роль у навчанні математики. Розв'язування задач виступає і як мета, і як засіб навчання. Уміння ставити і виконувати задачі є одним з основних показників рівня розвитку учнів, відкриває їм шлях оволодіння новими знаннями: знайомитись з новою ситуацією, описаною для розв'язування задачі і т.д.

Іншими словами, при розв'язуванні текстових задач людина набуває математичних знань, підвищує свою математичну освіту. При оволодінні методами розв'язування певного класу задач у людини формується вміння виконувати такі завдання, а при достатньому тренуванні - навички, що підвищує рівень математичної освіти [2].

Текстові задачі використовуються як дуже ефективний засіб засвоєння учнями понять, методів, математичних теорій, як найбільш дієвий засіб розвитку мислення учнів, як універсальний засіб математичного виховання і

незамінний засіб формування в учнів умінь і навичок практичного застосування математики. Розв'язування задач служить досягненню цілей, які сприяють розвитку критичного мислення.

Пропонуємо добірку текстових задач, що сприятимуть розвитку критичного мислення:

Задача 1. Два процесори ЕОМ, працюючи разом, обробляють дані за 8 с. Перший з них, працюючи сам, може виконати всю роботу на 12 с. швидше, ніж другий, якщо той працюватиме окремо. За скільки секунд виконати цю роботу другий процесор ЕОМ, працюючи сам [1]?

Задача 2. Дівчата Береза, Вербка і Тополя посадили три дерева: березу, вербу і тополь. Жодна з них не посадила дерева, від якого пішло її прізвище. Яке дерево посадила кожна дівчинка, якщо відомо, що Береза посадила не тополь [2]?

Задача 3. Математик, який випадково перебував у невеликому місті, вирішив підстригтися. У місті було лише двоє майстрів, які мали свої перукарні. Математик побачив, що в салоні одного майстра брудно, сам майстер одягнений неохайно і дуже погано підстрижений. У салоні другого майстра було ідеально чисто, а господар його був прекрасно підстрижений. Подумавши, математик пішов підстригатися до першого перукаря. Поясніть причину дивної поведінки математика. Чому він прийняв таке рішення [1]?

Задача 4. Змішавши 20-відсотковий та 60-відсотковий розчини кислоти, отримали 800 г розчину, що містить 30 % кислоти. Скільки грамів кожного розчину змішали [3]?

Задача 5. Спочатку на ділянці збирав урожай один комбайнер. Через 4 години до нього приєднався другий і за 8 годин спільної роботи вони закінчили збирати урожай з ділянки. За скільки годин міг би зібрати врожай з ділянки кожний комбайнер, працюючи окремо, коли відомо, що першому потрібно було для цього на 8 год більше, ніж другому?

Задача 6. Катер пройшов відстань між пристанями за течією річки за 4 год., а проти течії — за 6 год. Знайдіть власну швидкість катера, якщо швидкість течії 1,5 км/год [3].

Задача 7. В одній пачці 50 сірників, а у другій – 90. З першої пачки щодня використовують 7 сірників, а з другої – 12 сірників. Через скільки днів у другій пачці залишиться сірників удвічі більше, ніж у першій [2]?

Задача 8. Купили українську, німецьку, французьку й англійську марки. Вартість покупки без української марки - 40 гривень, без німецької – 45 гривень, без французької – 44 гривні, а без англійської – 27 гривень. Скільки коштує українська марка [3]?

Задача 9. Для ремонту будинку треба 22000 грн. на фарбу треба 15% всієї вартості ремонту, на шпалери – 20%, на меблі – 40%, а решту на побутову техніку. Допоможіть Маші і ведмедику підрахувати скільки треба окремо грошей на фарбу, шпалери, меблі та побутову техніку[1]?

Висновки. Застосування текстових задач на уроках математики розширює в учнів можливості критично мислити. Кожна задача заставляє задумуватися над правильністю дій в тій чи іншій ситуації, стимулює освоєння учнями досить серйозних тем з математики, що, у підсумку, веде до розвитку критичного мислення. Постійне формування в дитини пізнавальних здібностей з використанням технологій розвитку критичного мислення призводить до того, що учні навчаються самостійно вчитися, критично мислити та використовувати набуті знання в повсякденному житті.

Література

1. Белешко Д. Т. Методика розв’язування нестандартних математичних задач. Ч. 1 / Д. Т. Белешко, М. А. Віднічук, О.В. Крайчук. — Х. : Вид. гр. «Основа», 2017 – 127 с.
2. Василевский А. Б. Обучение решению задач по математике / А. Б. Василевский. – Минск: Вышейшая школа, 1988. – 255 с.

3. Гайштут О. Г. Збірник задач з математики з прикладами розв'язань: Для учнів загальноосвітніх шкіл, ліцеїв та гімназій. / О. Г. Гайштут, П. Р. Ушаков — Кам'янець-Подільський. : Абетка, 2002. — 704 с.

4. Кроуфорд А. В. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер; наук. ред., передм. О. І. Пометун. — К. : Плеяда, 2006. — 324 с.

5. Тягло О. В. Критичне мислення: Навчальний посібник. / О. В. Тягло — Х. : Вид. група «Основа»: «Триада +», 2008. — 192 с.

***Анотація.** У даній статті пропонується підбірка текстових задач, що сприяють розвитку критичного мислення учнів на уроках математики.*

***Ключові слова:** текстові задачі, розвиток критичне мислення, задачі.*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОЗНАК РІВНОСТІ ТРИКУТНИКІВ

Вступ. Розвиток особистості з високим рівнем інтелекту, потужним творчим потенціалом, здатної розкрити їх у своїй професійній діяльності – одне з найважливіших і пріоритетних завдань сучасної української школи. Математична освіта значною мірою дозволяє формувати інтелект учнів і має широкий потенціал для формування та розвитку їх критичного мислення [1, 2].

Одним з напрямків в розв'язанні проблеми формування критичного мислення школярів в процесі навчання їх математиці може стати включення в навчальний матеріал задач відкритого типу [3]. Такі задачі не регламентують чітких умов, міркувань та висновків: запропоноване розв'язання або узгоджується з умовою і дає потрібний результат, або ні. Задачі відкритого типу найчастіше зустрічаються в практичній діяльності, тому шкільний курс математики повинен цілеспрямовано сприяти формування в учнів вмінню їх аналізувати та розв'язувати.

Мета статті. На прикладі використання в навчальному процесі відкритих задач з теми «Ознаки рівності трикутників» показати можливість розвитку критичного мислення школярів.

Виклад основного матеріалу. Наведемо приклад відкритої задачі математичного напрямку.

Задача 1. Як переконатися, що два шматки тканини однакові?

Звичайно, на практиці така задача, швидше за все, буде розв'язана простим накладанням одного куска тканини на інший. Це природно, як з точки зору геометрії, так і з практичної сторони справи, але це не має потрібного освітнього ефекту. Тому формулювання такої відкритої задачі потребує внесення змін, які звужать міру відкритості, але підвищать її освітню складову.

Задача 2. Як переконатися, що дві фігури, не доступні для практичних дій з ними (вирізання, накладання і т.д.), рівні?

Ця задача, залишаючись відкритою, тепер вже потребує застосування геометричних міркувань практичного (вимірювання довжин відрізків і величин кутів і т.д.) або теоретичного (доведення) характеру. Звужимо вимоги задачі до найпростіших геометричних фігур – трикутників.

Задача 3. Як переконатися, не застосовуючи практичних дій, що два трикутника рівні?

Ця задача відкритого типу вже може бути включена в процес вивчення теми «Ознаки рівності трикутників» у 7-му класі і, після відповідного переформулювання, може використовуватися при вивченні трьох відомих (основних) ознак рівності трикутників.

Задача 4. Сформулюйте і доведіть можливі ознаки рівності трикутників.

Це навчальна задача, яка має ознаки відкритості. Так, відкритою є умова задачі – незрозуміло, які елементи можна використовувати; її розв’язання може бути здійснене різними способами; висновки можуть бути різними.

Зупинимось детальніше на умовах відкритості задачі.

Домовимось спочатку називати елементами трикутника його сторони і кути. Кожна із трьох основних ознак рівності трикутників дозволяє зробити висновок про рівність двох трикутників, якщо встановлено, що три елементи одного трикутника (хоча б один з яких - лінійний) відповідно рівні трьом елементам другого трикутника. У першій ознаці такими елементами є дві сторони та кут між ними, у другій – сторона та два прилеглих до неї кути, у третій – три сторони. Виникає питання: а чи будуть рівними два трикутники, якщо які-небудь інші три елементи одного з них рівні відповідним елементам другого? Інакше кажучи, чи є інші ознаки рівності двох трикутників за трьома елементами?

Перелічимо, які ще є можливості. Якщо взяти у якості елементів одну сторону і два кути, то вони можуть обидва бути прилеглими до цієї сторони (друга ознака), а може бути інший варіант: один із кутів є прилеглим, а інший –

протилежний. Таким чином, можлива ознака рівності трикутників за стороною і двома кутами, один із яких прилеглий, а інший протилежний до цієї сторони.

Далі, якщо розглядати дві сторони і кут, то він може бути між цими сторонами (перша ознака), а може бути протилежним одній із сторін. Так виникає питання про ознаку рівності трикутників за двома сторонами і кутом, протилежному одній з них. Нарешті, у якості трьох елементів трикутника можна взяти три кути і розглянути питання про ознаку рівності трикутників за трьома кутами.

Отже, є три можливості. Учня залишається з'ясувати, які з них є вірними і дають «нові» ознаки рівності трикутників. Сформулюємо три гіпотези:

Гіпотеза 1. Якщо сторона і два кути (прилеглий і протилежний для цієї сторони) одного трикутника відповідно рівні стороні і двом кутам (прилеглому і протилежному для цієї сторони) другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Гіпотеза 2. Якщо дві сторони і кут протилежний до однієї із цих сторін одного трикутника відповідно рівні двом сторонам і куту другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Гіпотеза 3. Якщо три кути одного трикутника відповідно рівні трьом кутам другого трикутника, то такі трикутники рівні.

У процесі доведень, які можна здійснювати різними способами, підтвердяться лише перші дві гіпотези і учні отримають дві «нові» ознаки рівності трикутників.

Четверта ознака рівності трикутників. Якщо сторона і два кути (прилеглий і протилежний для цієї сторони) одного трикутника відповідно рівні стороні і двом кутам (прилеглому і протилежному для цієї сторони) другого трикутника, то такі трикутники рівні.

П'ята ознака рівності трикутників. Якщо дві сторони і кут протилежний до однієї із цих сторін одного трикутника відповідно рівні двом сторонам і куту другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Кількість ознак рівності трикутників зростає, якщо поруч з елементами трикутника (сторонами і кутами) розглядати медіани, бісектриси і висоти.

Сформулюємо у вигляді гіпотез деякі з них.

Гіпотеза 4. Якщо дві сторони і медіана, проведена із спільної вершини цих сторін, одного трикутника відповідно рівні двом сторонам і медіані, проведеним із спільної вершини цих сторін, другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Гіпотеза 5. Якщо дві сторони і бісектриса, проведена із спільної вершини цих сторін, одного трикутника відповідно рівні двом сторонам і бісектрисі, проведеним із спільної вершини цих сторін, другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Гіпотеза 6. Якщо дві сторони і висота, проведена із спільної вершини цих сторін, одного трикутника відповідно рівні двом сторонам і висоті, проведеним із спільної вершини цих сторін, другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Гіпотеза 7. Якщо сторона, прилеглий до неї кут і висота, проведена до цієї сторони, одного трикутника відповідно рівні стороні, прилеглому до неї куту і висоті, проведеним до цієї сторони, другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Із цих гіпотез у процесі доведення лише шоста не підтвердиться. Решта ж дасть нам ще ряд ознак рівності трикутників.

Шоста ознака рівності трикутників. Якщо дві сторони і медіана, проведена із спільної вершини цих сторін, одного трикутника відповідно рівні двом сторонам і медіані, проведеним із спільної вершини цих сторін, другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Сьома ознака рівності трикутників. Якщо дві сторони і бісектриса, проведена із спільної вершини цих сторін, одного трикутника відповідно рівні двом сторонам і бісектрисі, проведеним із спільної вершини цих сторін, другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Восьма ознака рівності трикутників. Якщо сторона, прилеглий до неї кут і висота, проведена до цієї сторони, одного трикутника відповідно рівні

стороні, прилеглому до неї куту і висоті, проведеної до цієї сторони, другого трикутника, то такі трикутники рівні.

Очевидно, ряд ознак можна продовжувати і далі, беручи до розгляду такі елементи трикутника як радіуси вписаного, описаного та зовні вписаного кіл; зовнішні кути; проекції двох сторін на третю; відрізки, на які розбиває сторону бісектриса тощо. Формулювання і доведення таких гіпотез розвиватиме математичні здібності учнів, їх креативність та критичне мислення.

Висновки. Навчальні відкриті задачі дозволяють перейти учням до творчого та критичного осмислення навчального матеріалу та доповнити як фактичну, так і доказову базу учнів з теми «Ознаки рівності трикутників».

Література

1. Ліпман М. Критичне мислення: чим воно може бути? / М. Ліпман // Постметодика. – 2005. – № 2(60). – С. 33 – 41.
2. Тягло А. В. Критическое мышление. Проблемы мирового образования XXI века / А. В. Тягло, Т. С. Воропай. – Харьков: Изд-во Ун-та внутр. дел, 1999. – 285 с.
3. Утемов В. В. Учебные задачи открытого типа / В. В. Утемов // Концепт: научно-методический электронный журнал официального сайта эвристических олимпиад «Совенок» и «Прорыв». – Май 2012, ART 1257. – Киров, 2012 г. – Режим доступа: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/1257.htm>.

***Анотація.** У статті на прикладі використання в навчальному процесі відкритих задач з теми «Ознаки рівності трикутників» показана можливість розвитку креативності та критичного мислення школярів.*

***Ключові слова:** критичне мислення, задачі відкритого типу, ознаки рівності трикутників.*

ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА РУХ

Вступ. Життя висуває суспільний запит на виховання творчої особистості, здатної, на відміну від людини-виконавця, самостійно мислити, генерувати ідеї, приймати сміливі нестандартні рішення, аргументувати власну думку, бути толерантними.

Сьогодні залишається актуальним твердження американського мислителя Джона Дьюї, що фундаментальна мета сучасної освіти полягає не в наданні учням інформації, а в тому, щоб розвивати критичний спосіб мислення, навички дають змогу адекватно оцінювати нові обставини і формувати стратегію подолання проблем, які у них криються [1].

Мета статті. Висвітлити можливості формування і вдосконалення професійної компетенції вчителя щодо розвитку критичного мислення учнів на уроках математики в процесі розв'язування задач на рух.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення нині один з модних трендів в освіті. Його розвиток є одним з наскрізних завдань навчально-виховного процесу. Критичне мислення – складне й багаторівневе явище. Мислити критично означає вільно використовувати розумові стратегії та операції високого рівня для формулювання обґрунтованих висновків і оцінок, прийняття рішень [3].

З педагогічної точки зору критичне мислення – це комплекс мисленнєвих операцій, що характеризується здатністю людини: аналізувати, порівнювати, синтезувати, оцінювати інформацію з будь-яких джерел; бачити проблеми, ставити запитання; висувати гіпотези та оцінювати альтернативи; робити свідомий вибір, приймати рішення та обґрунтовувати його.

Цим мисленнєвим операціям можна і необхідно навчати, а далі – вдосконалювати їх, тренувати, як, наприклад, тренують м'язи спортсмени чи техніку гри – музиканти. І саме школа є ідеальним середовищем для цього.

Прийоми можна використовувати на трьох етапах уроків з використанням технології розвитку критичного мислення, а саме:

- I етап – актуалізація пізнавальних процесів – «виклик»;
- II етап – засвоєння змісту;
- III етап – осмислення (рефлексія) [4].

Керуючись тим, що життєво компетентний випускник школи повинен вміти: співпрацювати у групах, колективі, логічно мислити, порівнювати і аналізувати, робити висновки, критично оцінювати життєву ситуацію і творчо мислити, вибираючи шлях у вирішенні проблем у подальшому житті; ми звернули увагу на можливість розв'язування на уроках математики задач прикладного змісту, зокрема задач на рух.

Розв'язування завдань може будуватися з допомогою використання відомих способів, алгоритмів, а може відбуватися як творчий процес. Цей процес передбачає критичне оцінювання ситуації, переосмислення уже відомої інформації та пошук нової, наявності власної думки і оригінальне її розв'язання.

Задача 1. Об'єкти рухаються в протилежних напрямках. Якщо об'єкти віддаляються один від одного, то відстань між ними збільшується зі швидкістю $v_1 + v_2$. Якщо вони рухаються назустріч, то відстань між ними зменшується зі швидкістю $v_1 + v_2$. [2]



Задача 2. Із Харкова і Львова назустріч один одному вийшли одночасно два потяги. Швидкість одного потяга 50 км/год, а другого – 60 км/год. Вони зустрілися через 9,4 години. Знайти довжину колії, якою рухались потяги.

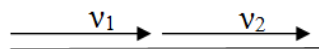
Розв'язання.

1) $50 + 60 = 110$ (км) – на стільки зменшується відстань між поїздами за 1 год.

2) $110 \times 9,4 = 1036$ (км) – довжина залізниці.

Відповідь: 1034 км. [2]

Задача 2. Об'єкти рухаються в одному напрямку (див. рисунок).



а) $v_1 > v_2$. Відстань зменшується зі швидкістю $v_1 - v_2$.

б) $v_1 < v_2$. Відстань збільшується зі швидкістю $v_2 - v_1$. [2]

Задача 3. Двоє велосипедистів виїхали назустріч один одному з пунктів А і В. Вони рухалися з постійними швидкостями і після прибуття відповідно до В та А відразу ж повернули назад. Перша їх зустріч відбулася за 8 км від пункту В, а друга – за 6 км від пункту А та через 1 год. 20 хв. після першої зустрічі. Знайдіть відстань між А і В та швидкість велосипедистів.

Текст задачі – це її модель. Можна зобразити також і рисунок до задачі, показавши окремі «стоп-кадри» руху велосипедистів. Але і ця модель – назвемо її наочною – навіть у динамічному варіанті не дасть уявлення про співвідношення між елементами предметної області задачі, про її математичний зміст. Скористаємося варіантом побудови такої моделі [7]. Позначимо через x відстань між пунктами А і В, а через y – час руху велосипедистів до першої зустрічі. Розділивши всю задачну ситуацію на дві частини – до першої зустрічі та між першою та другою зустрічами велосипедистів – визначимо структурну модель першої частини задачної ситуації (Табл. 1) [6].

Таблиця 1

	Шлях		Швидкість		Час
Перший	?	=	?	*	y
	+				
Другий	8	=	?	*	y
	x				

З моделі легко бачити, що швидкість другого велосипедиста (так як перша зустріч відбулася за 8 км від пункту В) знаходиться як $\frac{8}{y}$, шлях, пройдений до першої зустрічі першим велосипедистом, $(x - 8)$, тоді швидкість

першого велосипедиста знайдемо з виразу $\frac{x-8}{y}$. Використавши введені позначення та попередні викладки, зобразимо структурну модель другої частини задачної ситуації (Таблиця 2) [7].

Таблиця 2

	Шлях		Швидкість		Час
Перший	$8-x+6$	=	$\frac{x-8}{y}$	*	$\frac{4}{3}$
Другий	$x-8+6$	=	$\frac{8}{y}$	*	$\frac{4}{3}$

Таб. 2

Ця структурна модель дає можливість відразу записати алгебраїчну модель задачі, яка представляється у вигляді системи двох рівнянь з двома

невідомими:
$$\begin{cases} \frac{\frac{4}{3}x-8}{y} = x+2 \\ \frac{\frac{4}{3}x+8}{y} = x-2 \end{cases}$$
. Поділивши перше рівняння системи на друге,

отримаємо рівняння: $\frac{x-8}{8} = \frac{x+2}{x-2}$, розв'язавши яке, знайдемо $x=18$ (отже, відстань між пунктами 18 км). З другого рівняння системи знайдемо, що $y = \frac{2}{3}$ (год). А тому швидкість першого велосипедиста знаходимо як:

$$\frac{x-8}{8} = 15 \text{ (км/год)}, \text{ а другого } \frac{8}{y} = 12 \text{ (км/год)} [6].$$

Отже, в даному випадку структурна модель задачі представляла собою таблицю із зображенням елементів предметної області задачі та зазначеними зв'язками між ними. Складання подібних моделей дає змогу учням краще розуміти саму суть задачі та критично мислити над її розв'язанням [7].

Висновки. Критичне мислення спирається на уявлення і є засобом породження оригінальних ідей. Критичне мислення допускає, що на одне

запитання може бути більш ніж дві відповіді. Воно є найважливішим елементом творчої діяльності та повсякденного життя.

Література

1. Технологія розвитку критичного мислення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://konserg.ucoz.ua/load/28-1-0-674>.
2. Збірник задач на рух [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://klasnaocinka.com.ua/uk/article/zbirnik-zadach-na-rukh-2.html>
3. Авершин А. О. Формування критичного мислення у студентів інженерно-педагогічних ВНЗ/А. О. Авершин, Т. В. Яковенко//Збірник наукових праць:Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – 2009. – №24–25. –С. 134–145.
4. Макаренко В. М. Як опанувати технологію формування критичного мислення / В. М. Макаренко, О. О. Туманцова. – Харків: ВГ «Основа», «Тріада +», 2008.
5. Ріжняк Р. Я. Використання евристичних алгоритмів та модельних перетворень у процесі розв’язування текстових математичних задач / В. Кушнір, Г. Кушнір, Р. Ріжняк//Математика в школі.–2009.–№1 – 2.–С. 17–22.
6. Ріжняк Р. Я. Моделі задач на рух у 4-5 класах / Р. Я. Ріжняк // Радянська школа. – 1989. – № 10. – С. 35–39.
7. Швець В. О. Математичне моделювання як змістова лінія шкільного курсу математики / В.О. Швець // Дидактика математики : проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009. – № 32. – С. 16-23

Анотація. У статті досліджуються прийоми формування критичного мислення учнів основної школи. Розглядається сутність поняття критичного мислення. Обґрунтовується необхідність формування навичок критичного мислення в учнів основної (базової) школи.

Ключові слова: критичне мислення, математичне моделювання, задачі на рух, створення математичної моделі, етапи розв’язування задачі.

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ ФУНКЦІЙ

Вступ. Загальновідомо, що метою вивчення функцій на уроках математики є формування в пам'яті учнів поняття функціональної залежності, способів задання функцій, властивостей функцій та їх графіків.

Успішність і ефективність формування знань учнів залежать від форм і методів організації навчально-виховного процесу. Пріоритетними в цьому сенсі стають сучасні педагогічні технології, які забезпечують активні форми діяльності учнів, залучають їх до творчого процесу пізнання, дослідження проблем, формування власної думки та самореалізації. Однією з таких є технологія розвитку критичного мислення.

Мета статті. Розглянути застосування технології розвитку критичного мислення при вивченні теми «Функція» на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Технологія розвитку критичного мислення є структурним елементом методичної системи під час вивчення теми «Функція» в умовах інформаційного середовища. Ця технологія має унікальний набір прийомів і технік, які дозволяють на уроці створювати умови для реалізації процесу формування знань в учнів. Мета цієї технології – навчити учнів сприймати навчальний матеріал так, щоб отриману інформацію учень зумів зрозуміти, порівняти з особистим досвідом, сформулювати своє судження та зробити висновок. Технологія надає значну увагу формуванню здібностей викладати свої думки самостійно і вміти використовувати їх на практиці. Підґрунтям цієї технології є трьохфазова структура уроку [2], що дозволяє виділити три її етапи (рис. 1).

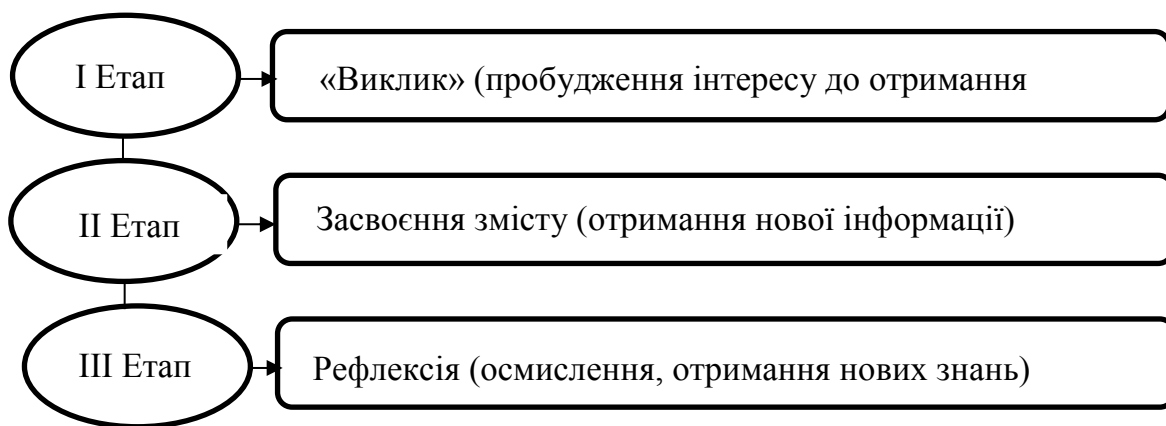


Рис.1. Етапи технології розвитку критичного мислення

I Етап – «Виклик». Вчитель заздалегідь розробляє алгоритм своїх дій та учнів, це дозволяє чіткіше проектувати етапи навчального процесу, визначати способи результативності та діагностувати їх. Другим кроком цього етапу є активізація пізнавальної діяльності учнів. Важливим кроком цього є самостійне визначення учнями напрямів у пізнанні нового. Самостійне визначення школярами сучасних (актуальних) проблем з теми «Функція» є одним із важливих завдань на шляху розвитку критичного мислення. В процесі такої роботи учні формують свої думки, вміло

II Етап – Засвоєння змісту. Однією з умов розвитку критичного мислення є розуміння учнем того, що він повністю володіє матеріалом який викладає вчитель. На етапі засвоєння змісту учні знайомляться з новою інформацією, активізують знання отримані раніше, зв'язують їх між собою, ставлять запитання, готуються до аналізу почутого та обговорюють новий матеріал. Вчитель в свою чергу є джерелом нової інформації, яку ясно і зрозуміло викладає.

На етапі засвоєння змісту учні:

- знайомляться з новою інформацією;
- шукають відповіді на питання що виникли раніше;
- ставлять нові запитання, звертають увагу на не зрозумілі моменти;
- готуються до аналізу почутого або прочитаного.

III Етап – Рефлексія. Новий матеріал який став для учнів власними знаннями має бути ними систематизований та ціленаправлено використаний.

На цьому етапі вчитель пояснює сенс нового матеріалу, будує маршрут засвоєння нових знань. Для цього застосовують письмову або діалогову форму

Розглянемо певні прийоми, які сприяють розвитку критичного мислення під час вивчення функцій.

Прийом «Асоціативний куш». Асоціація спонукає до вільного і відкритого мислення. При складанні асоціативного куща діти дотримуються таких правил:

- записують в центрі ключове слово, виділяють його певним образом;
- записують будь-які слова чи фрази, які спадають на думку;
- ставлять знаки питання біля частин куща, в яких є невпевненість;
- записують всі ідеї, які з'являються.

Цей педагогічний прийом розвиває варіантність мислення учнів, здатність установлювати зв'язки досліджуваної функції.

Його можна використовувати на початку вивчення теми з метою актуалізації знань, а також в кінці – для систематизації знань під час групової роботи.

Приклад 1. Використання прийому «Асоціативного куща» на уроці алгебри у 7 класі під час вивчення теми «Лінійна функція, її графік та властивості».

Ключовим словом «Асоціативного куща» є лінійна функція.

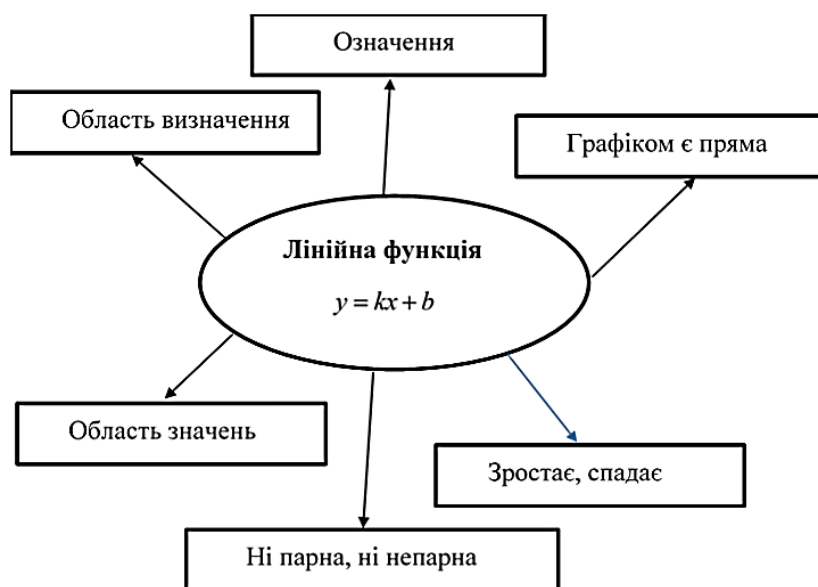


Рис.2. «Асоціативний куш»

Приклад 2. Використання прийому «Концептуальна таблиця» на уроці алгебри у 9 класі під час вивчення теми «Функції».

Пропонується учням заповнити таблицю, працюючи в групах. Потім провести обговорення й порівняння результатів.

Таблиця 1

<i>Вид функції</i>	<i>Область визначення</i>	<i>Область значень</i>	<i>Зростання, спадання</i>	<i>Парність</i>	<i>Нулі функції</i>
$y = kx + b$					
$y = ax^2 + bx + c$					
$y = \frac{k}{x}$					
$y = \sqrt{x}$					

Висновки. В статті ми описали основну мету технології розвитку критичного мислення, розглянули основні прийоми, які можна використати на уроках у процесі вивчення функцій.

Література

1. Заір-Бек С. І. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителя / С. І. Заір-Бек, І. В. Муштавінська. – Москва: Просвещение, 2004. – 173 с.
2. Макаренко В. М. Як опанувати технологію формування критичного мислення // В. М. Макаренко, О. О. Туманцова. – Х.: Основа, 2008. – 96 с.
3. Маркова І. С., Біловол Г. О. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Розвиток критичного мислення. – Х.: Вид. група «Основа», 2007.
4. Марченко О. Г. Формування критичного мислення школярів / О. Г. Марченко. – Харків : Вид. група "Основа" : "Тріада +", 2007. – 160 с.
5. Пометун О. І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О. І. Пометун. – К., 2007. – 144 с.

6. Тягло О. В. Критичне мислення: навчальний посібник / Тягло О. В. - Х: Вид. група «Основа», 2008. – 189с.
7. Халперн Д. Психология критического мышления/[пер. р англ. Н. Мальгина и др.] – 4-е междунар.изд. - Москва : «Питер», 2000. – 512 с.
8. Шарко В. Д. Сучасний урок математики: технологічний аспект : посібник для вчителів і студентів/В. Д. Шарко. – К., 2005. – 220 с.

***Анотація.** У статті висвітлюється суть застосування прийомів для розвиток критичного мислення учнів на уроках математики під час вивченні теми «Функція», як головного елементу продуктивної технології навчання.*

***Ключові слова:** критичне мислення, функція, «Асоціативний куц», «Концептуальна таблиця».*

ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ФУНКЦІЇ У ШКОЛЯРІВ

Вступ. Для свідомого засвоєння відомостей про функцію в курсі алгебри потрібно, починаючи з 1 класу, проводити функціональну пропедевтику – підготовчу роботу, спрямовану на формування поняття функції, способів її задання, властивостей окремих видів функції. У 1 класі, розв’язуючи текстові задачі, учні виявляють залежність вартості товару від ціни, зміну результатів дій від зміни компонентів, обчислюють значення виразів. У 3 класі учні обчислюють шлях залежно від швидкості та від часу, визначають площу прямокутника залежно від довжини однієї зі сторін та ін. У 6 класі будують діаграми, розв’язують текстові задачі, ознайомлюються з поняттям «координатна площина», будують графіки залежностей, ще не називаючи їх функціями.

Перш ніж вводити координатну площину, доцільно повторити поняття «координатна пряма» і дві задачі, які з нею пов’язані:

1) визначення положення точки на координатній прямій за заданою її координатою;

2) визначення координати точки на координатній прямій. Потрібно ще раз наголосити, що положення точки на координатній прямій визначається заданням одного числа – координати цієї точки.

Мета статті. Поширити методи формування уявлення у школярів про функцію як математичну модель.

Виклад основного матеріалу. Пояснення функції починають зазвичай з розгляду залежностей між значеннями двох змінних, в яких кожному значенню незалежної змінної відповідає єдине значення залежної змінної. Під час формування загального поняття функції важливо використати приклади залежностей, що задаються різними способами (за допомогою формули,

графіка, таблиці), відомі учням з попередніх класів, і ті знання та вміння, які вони здобули під час здійснення функціональної пропедевтики[3]. Оскільки функція вважається заданою, якщо вказано спосіб залежності між змінними і область визначення функції, то природно, розглядаючи приклади, запровадити поняття області визначення та області значень функції. У підручнику 9 класу наведено досить вдалі приклади функцій у зв'язку з формуванням цього поняття. Якщо загальне поняття функції вводиться через поняття змінних, якими можуть бути об'єкти будь-якої природи, а не лише величини, доцільно навести приклади і такого характеру, хоча надалі учні матимуть справу з числовими функціями [1].

Приклад. Учні 7 класу чергують у класі впродовж лютого. Кожному дню лютого, в який відбуваються заняття, відповідає певний черговий. Чергових призначають у тому порядку, в якому прізвища учнів розміщено в класному журналі [2].

Потрібно зауважити, що областю визначення функції в цьому прикладі є множина днів лютого, в які відбуваються заняття школярів, а областю значень – множина учнів, яких призначають черговими.

На цьому етапі навчання вже можна назвати три основні способи завдання функції та застосувати символ $y=f(x)$ для позначення будь-якої функції.

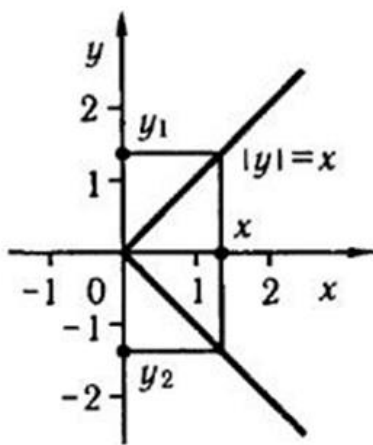


Рис. 1

Доцільно навести приклади залежностей, які не є функціями, наприклад $|y|=x$. Графік цієї залежності свідчить, що одному значенню незалежної змінної x відповідають два значення y і – y залежної змінної, тобто не виконується друга істотна властивість поняття функції.

Потрібно звернути увагу учнів на те, що термін «функція» іноді вживають для позначення двох понять: функціональної залежності та залежної змінної. Слід приділити достатню увагу вправам на відшукування значень функції за даними значеннями аргументу й оберненій задачі – обчислення значень аргументу, яким відповідає задане значення функції для різних способів її задання. З погляду формування умінь складати математичні моделі залежностей за умов практичних задач, важливими є завдання на складання формул (функцій) залежностей: шляху від часу за сталої швидкості, маси різних предметів від об'єму, побудови графіків залежностей температури повітря, атмосферного тиску від часу, отриманих під час експериментальних спостережень. З метою впровадження елементів статистики можна практикувати складання таблиць статистичних даних [1].

Якщо вводити означення *лінійної функції* конкретно-індуктивним методом, то можна запропонувати учням записати у загальному вигляді залежності між змінними у розглянутих чотирьох прикладах у вигляді однієї формули. Позначивши незалежну змінну буквою x , залежну – буквою y , коефіцієнт біля змінної – буквою k , а вільний сталий член b буквою b , учні прийдуть до формули $y=kx+b$. Вчитель зауважує, що всі функції, які можна задати такою формулою, називають лінійними. Учні пропонується, скориставшись отриманою формулою, сформулювати означення лінійної функції. Доцільно в цьому разі звернути увагу учнів на істотні властивості лінійної функції, які легко помітити зі структури формули, що задає цю функцію: це двочлен, в якому один член є добутком числа на перший степінь незалежної змінної, а другий член – число. У загальному вигляді між членами стоїть знак «плюс». Якщо між членами є знак «мінус», то він стосується вільного члена b . Неістотними властивостями є значення коефіцієнта k і

вільного члена b , вони можуть бути будь-якими числами. Неістотним є також порядок розміщення членів двочлена. Лінійну функцію застосовують вже під час вивчення систем двох лінійних рівнянь з двома невідомими, зокрема при введенні графічного способу розв'язування таких систем і навіть раніше, коли учні вивчають графік лінійного рівняння з двома невідомими. Розв'язуючи вправи стосовно лінійної функції та прямої пропорційності, потрібно не тільки будувати графіки відповідних функцій за заданою формулою, а й розв'язувати обернені вправи: за відомим графіком знайти формулу, що задає функцію.

Висновки. Отже, вивчення теми «Функції» займає важливе місце в курсі математики, оскільки закладає основи аналітичного мислення, формує інтуїцію, розвиває уяву учня, формує наукову базу для подальшого глибшого вивчення математики.

Література

1. Властивості графіків функцій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://lib.mdpu.org.ua/ebook/ernestbook/temas/11_6.htm.
2. Мерзляк А. Г. Алгебра: 9 кл. підручник для класів з поглибленим вивченням математики / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Харків: / ТОВ ТО «ГІМНАЗІЯ», 2009. – 379 с.
3. Поняття про функції [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/1/24.pdf.
4. Сімонова Н. Д. готуємося до зовнішнього незалежного оцінювання. Функції. Послідовності. Елементи теорії ймовірності / Н. Д. Сімонова. // Математика в школах України. – 2008. – С. 17 – 22.

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню такого математичного поняття, як функція. Було розглянуто означення функції та її задання різними способами, а також детально вивчено лінійну функцію.*

Ключові слова: *змінна, залежність, функція, область визначення, область значень.*

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ РІВНЯНЬ НЕТИПОВИМИ СПОСОБАМИ.

Вступ. Відповідно до засадничих державних та міжнародних документів розвиток критичного мислення під час навчання математики є важливим завданням системи освіти на всіх рівнях. І це не випадково, оскільки сучасний світ надзвичайно складний; проблеми, з якими доводиться мати справу, вимагають неабияких розумових здібностей, потребують уміння враховувати складні взаємозв'язки і залежності.

Мета статті. Показати на прикладі розв'язання системи рівнянь можливість формування критичного мислення учнів.

Виклад основного матеріалу. У підході критичного мислення ми починаємо від американського філософа та психолога Джона Дьюї, ідеї якого втілювалися в освітній системі США у вигляді рефлексивного мислення, а згодом реалізувалися в педагогічній новації «Критичне мислення», що її запропонував М. Ліпман.

За Дж. Дьюї, «рефлексивне мислення – це активний, наполегливий і уважний розгляд думки або форми знання з урахуванням підстав, на яких вони покояться та аналіз подальших висновків, до яких вони ведуть». Рефлексія, стверджує він, – це упорядковане мислення, коли кожна нова думка визначає наступну, думки пов'язані [1].

Н. Дауд і З. Хусін стверджують, що існує багато визначень критичного мислення, проте всі згодні в одному: критичне мислення – це свідомі зусилля з визначення того, які твердження вважати правильними, а які ні. Основне призначення критичного мислення, на їх думку, це – розвиток здатності учнів самостійно оцінювати інформацію і формулювати раціональні аргументи.

Ф. Станкато в унісон Н. Дауду і З. Хусіну зазначає, що критичне мислення – це формулювання суджень відносно правильності та реальності заяв або відповідей щодо розв’язання проблем. Він наголошує, що критичне мислення є засобом визначення цінності ідеї, процес без можливості єдиного рішення. Фундаментальним для критичного мислення Ф. Станкато вважає відкритість до суперечності та протилежних точок зору. Без суперечності, на його думку, неможливо отримати нові знання [2].

Таким чином, критичне мислення розглядається як інтелектуальний процес застосування, аналізу, синтезу, концептуалізації та оцінки інформації, зібраної через спостереження, досвід, рефлексію, міркування та комунікації, які виявляються у способі дій, що забезпечуються на універсальних інтелектуальних цінностях, таких як ясність, точність, узгодженість, актуальність та справедливість. Критичне мислення є складним процесом, який починається з асиміляції знань, з набуттям операцій та психічних процесів обробки інформації і продовжується з формуванням переконань, що лежать в основі прийняття деяких рішень.

При вивченні дисциплін природничо-математичного циклу відбувається ефективне формування критичного мислення учнів. Наприклад, засвоєння навчального матеріалу з математики дозволяє активізувати розумову діяльність школярів, виховує у них уміння думати логічно, послідовно, обґрунтовано. Вивчення математики сприяє вдосконаленню самого механізму мислення учнів, усвідомленому контролю за ходом процесу мислення, адекватній оцінці результатів розумової діяльності, формуванню умінь бачити об’єктивний характер законів природи та явищ навколишнього світу. Вивчення математики надає широкі можливості для розвитку критичного мислення учнів шляхом використання її інструментарію. І навпаки, приділяючи увагу спеціальним методам розвитку критичного мислення учнів, можна очікувати кращих результатів у розв’язанні математичних задач [3].

Для того, щоб спрямувати процес розвитку критичного мислення дітей у конкретне русло, необхідно створювати атмосферу схвалення розмаїття

поглядів та думок, активізації пізнавальної діяльності, пошуку нестандартних шляхів розв'язання проблем. Педагог має залишитись нейтральною стороною. Він не повинен поспішати з висновками, натомість має спрямувати процес дискусії на вирішення даної проблеми, заохочувати учасників до висловлення власних думок. Цей процес при обговоренні даного питання можна скерувати за допомогою постановки певних питань.

Розглянемо приклад:

Дано систему рівнянь
$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 16, \\ y^2 + z^2 = 48, \\ y^2 - xz = 0. \end{cases} \quad (x > 0, y > 0, z > 0).$$
 Обчисліть: $xy + yz$.

Діалог учителя та учнів під час розв'язання задачі допомагає знайти відповіді на такі запитання:

- Що нагадують вам перше і друге рівняння? (Теорему Піфагора).
- Тоді, які фігури слід розглянути? (Два прямокутних трикутники: один з катетами x і y та гіпотенузою 4, а інший – з катетами y і z та гіпотенузою $4\sqrt{3}$ (катет y є спільним)).
- Що можна сказати про трикутник, утворений цими двома трикутниками? (З умови $y^2 = xz$ виходить, що цей трикутник є також прямокутним, катет y є висотою утвореного трикутника).
- Чим є для утвореного трикутника вираз $xy + yz$? (Подвоєною площею)
- Як її знайти? (Помножити його катети: $xy + yz = 4 * 4\sqrt{3} = 16\sqrt{3}$).

Ступінь самостійності учнів під час розв'язування даної задачі можна змінювати (залежно від рівня підготовки учнів класу).

Побудований таким чином процес розв'язання даної задачі вимагає від учнів уміння мислити нестандартно, логічно, указує на існування альтернативних способів розв'язання систем рівнянь, викликає в учнів здивування своєю непередбачуваністю, демонструє міжпредметні зв'язки, тобто цілком відповідає вимогам розвитку критичного мислення [4].

Висновки. Отже, ми прийшли до висновку, що саме критичне мислення має бути покладено в основу розвитку в учнів можливостей засвоювати новий досвід; шукати різні способи вирішення проблем, сприймати нові ідеї та аналізувати висновки з них.

Література

1. Барболіна О. С. Математична освіта у класах суспільно-гуманітарного напрямку / О. С. Барболіна // Якість природничо-математичної та технологічної освіти як науковий та соціальний пріоритет : Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції (27 – 28 жовтня 2011 року). Випуск 14. – Херсон, 2011. – С. 75 – 80.

2. Пташнік О. В. Формування критичного мислення сучасної особистості школяра в процесі вивчення математики / О.В. Пташнік // Навчання фізиці та дисциплінам технологічної освітньої галузі в ракурсі. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2008. – С. 215.

3. Малькова З. А. Джон Дьюи – філософ и педагог-реформатор / З.А. Малькова // Педагогика. – 1995. – № 4. – С. 95 – 104.

4. Самарин Ю. А. Очерки психологии ума: особенности умственной деятельности школьников / Ю.А. Самарин. – М. :Издательство Академии педагогических наук РСФСР, 1962. – С. 486 – 490.

***Анотація.** У статті розглянуто взаємозв'язок між розвитком критичного мислення учнів та підвищенням якості математичної освіти. Розкрито деякі особливості розвитку критичного мислення школярів у процесі розв'язування систем рівнянь нетиповим способом.*

***Ключові слова:** критичне мислення, рефлексія, психічний процес, роздільна активність, системи рівнянь.*

Мазур Інна Сергіївна, Присяжнюк Юлія Олександрівна

Студентки 2 курсу магістратури, спеціальність: 014 Середня освіта

(Математика)

ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МНОЖИН ТА ОПЕРАЦІЙ НАД НИМИ

Вступ. Спостереження сучасних вчителів та викладачів зауважують відсутність самостійності, соціальної спрямованості, мотивації та результативності мислення молодшого покоління. Саме тому сучасна українська освіта повинна бути вибудована таким чином, щоб в учнів з'являлася можливість працювати не тільки з готовою інформацією, але й була можливість самостійного її здобуття, розмірковуючи, порівнюючи, співставляючи різні точки зору, формулюючи і відстоюючи власну, спираючись на знання означень і теорем; а також уміючи здійснювати аналіз і синтез отриманих знань, роблячи при цьому висновки. Такі дії сприяють вмінню працювати з інформацією, формуючи критичне мислення, розвиваючи інтелектуальну сторону учня [2, 3].

Для визначення критичного мислення можна скористатися популярною у світі сучасної освіти термінологією Б. Блума: критичне мислення – це розвиток мислення високого рівня, мислення на рівні аналізу, синтезу, оцінки [4].

Критичне мислення передбачає наявність навичок рефлексії відносно власної мисленнєвої діяльності, вміння працювати з поняттями, судженнями, умовиводами, питаннями, розвиток здатності до аналітичної діяльності, а також до оцінки аналогічних можливостей інших людей.

Саме тому, сучасний вчитель і викладач має володіти найбільш ефективними прийомами і методами, що відносяться до технології формування критичного мислення.

Мета статті. Продемонструвати можливість використання педагогічної технології РКМЧП в процесі вивчення множин та операцій над ними.

Виклад основного матеріалу. «Розвиток критичного мислення через читання і письмо» (РКМЧП) – одна із педагогічних технологій, спрямована на розвиток критичного мислення, була розроблена у 90-х роках минулого сторіччя американськими викладачами (Д. Стілл, К. Мередит, Ч. Темпл і С. Уолтер) [1].

Педагогічна технологія РКМПЧ – це набір прийомів і стратегій, застосування яких дозволяє сконструювати такий навчальний процес, у якому забезпечується самостійна, свідомо діяльність учнів на шляху до ними ж поставлених навчальних цілей заняття. Заняття у технології РКМЧП складається із трьох фаз: виклик, осмислення та рефлексія або роздуми. Завданням першої фази заняття, стадії виклику, є збудження інтересу до теми заняття, актуалізація знань з цієї теми і визначення напрямку подальшого вивчення або цілепокладання. На стадії осмислення відбувається знайомство з новою інформацією, тому важливо організувати роботу з новим матеріалом таким чином, щоб учні відслідковували власне розуміння нової інформації. Завданням стадії рефлексії – вбудувати нові знання в систему наявних відомостей з теми, сформулювати відношення до неї і, якщо потрібно, намітити шляхи подальшого пошуку з теми. Таким чином, можна сказати, що технологія РКМЧП – це набір прийомів і стратегій, направлених на виконання завдань кожної із стадій моделі, на досягнення певних освітніх цілей [1; 4].

На перший погляд при знайомстві з РКМЧП дивує різноманітність методів і прийомів, які дозволяють зробити навчальний процес цікавим як для учня, так і для вчителя. Але головне – в зміні ролей вчителя і учня у навчальному процесі: педагог керує навчальним процесом, але не нав'язує свою єдину правильну точку зору. Учень має право на помилку, неправильну відповідь. Важливо надати учню достатню кількість інформації, щоб він або самостійно, або в процесі обговорення питання в класі, прийшов до зваженого висновку.

Формування і розвиток критичного мислення учнів у школі доволі складний процес, але існують теми, при вивченні яких можливо реалізувати

технологію РКМЧП. Зокрема, це можливо зробити в процесі вивчення множин та операцій над ними, через заповнення робочого щоденника.

Розглянемо структуру такого щоденника, який роздається кожному учневі. Щоденник складається із трьох розділів: поняття множини (аркуш 1); множини і операції над ними (аркуш 2); операції над множинами (аркуш 3).

Аркуш 1

Розділ 1. ПОНЯТТЯ МНОЖИНИ

А) Охарактеризуйте декількома фразами поняття множини

Б) Прочитайте текст. **ПОНЯТТЯ МНОЖИНИ.**

У процесі читання тексту, визначте своє розуміння даного матеріалу за допомогою спеціальних поміток. Знаком «галочка» відмічається у тексті інформація, яка вам вже відома. При цьому джерело інформації і степінь її достовірності не має значення. Знаком «плюс» відмічається нове знання, нова інформація. «Знаком запитання» відмічається те, що залишилось незрозумілим і потребує додаткових відомостей, викликає бажання взяти детальніше. «Знаком оклику» відмічається те, що визиває сумнів, що було б цікаво обговорити, порівняти із думкою інших.

В) Заповніть таблицю, зазначивши у ній результати вивчення тексту:

V	+	?	!

Робота із *Розділом 1* щоденника (Аркуш 1) будується по методу Інсерт. При читанні тексту учні на полях розставляють примітки.

Після читання тексту з маркуванням учнів заповнюють маркувальну таблицю Інсерт, яка складається із чотирьох стовпців. Причому, заповнюється спочатку 1-й стовпець по всьому тексту, потім 2-й і т.д.

Робота з *Розділом 2* щоденника (Аркуш 2) відбувається за методом розбивка на кластери.

Аркуш 2

Розділ 2. МНОЖИНИ І ОПЕРАЦІЇ НАД НИМИ

А) Перерахуйте, які множини Ви знаєте, і наведіть приклади цих множин

Б) Прочитайте текст **МНОЖИНИ І ОПЕРАЦІЇ НАД НИМИ.**

В) Представте прочитаний текст у вигляді кластерів або «кетягу» - це графічний спосіб організації навчального матеріалу. Для цього виділіть змістові одиниці різного рангу і подайте їх у графічній формі, враховуючи зв'язки між ними:

Педагогічна стратегія розбивка на кластери допомагає учням вільно та відкрито думати з приводу навчальної теми. Вона потребує виділення лише тих структур, які дають можливість стимулювати роздуми про зв'язки між ідеями і поняттями, представленим у тексті.

Робота з *Розділом 3* (Аркуш 3) покликана на застосування нових отриманих знань в систему наявних відомостей з теми, виробити відношення до неї і навчитися бачити їх практичну значимість, а, якщо необхідно, намітити шляхи подальшого пошуку необхідних знань і вмінь з теми. Для цього учням пропонується заповнити *Подвійний щоденник*, у якому у першому стовпці записуються фрагменти або цитати із тексту, що містять, на думку учня, помилки в позначеннях, обчисленнях, неточності і т.д. У другому стовпці щоденника учень повинен виправити знайдену помилку або неточність на правильний, на його думку, варіант.

Аркуш 3

Розділ 3. ОПЕРАЦІЇ НАД МНОЖИНАМИ А) Перерахуйте, які існують операції над множинами. Б) Прочитайте текст. ОПЕРАЦІЇ НАД МНОЖИНАМИ (Завдання 1) В) Заповніть «Подвійний щоденник».	
Цитата з тексту	Коментарі до цитати

У *Завданні 1* учням пропонуються приклади з різноманітними помилками: обчислювальними, неправильне вживання термінів і позначень.

Організувати ефективну рефлексивну діяльність учнів дозволяє включення в навчальний процес тесту на тему «Множини та операції над ними».

Висновки. Однією з основних умов формування критичного мислення учнів є наявність його у вчителів. Тому вчителю потрібно йти в ногу із сучасним освітнім процесом, знати і вміти застосовувати сучасні технології формування та розвитку критичного мислення, зокрема РКМЧП.

Література

1. Грудзинская Е. Ю. Педагогическая технология «Развитие критического мышления через чтение и письмо» в подготовке специалистов – Режим доступа: [http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik/99990199_West_innov_2005_1\(6\)/23.pdf](http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik/99990199_West_innov_2005_1(6)/23.pdf)
2. Ліпман М. Критичне мислення: чим воно може бути? / М. Ліпман // Постметодика. – 2005. – № 2(60). – С. 33 – 41.
3. Тягло А. В. Критическое мышление. Проблемы мирового образования XXI века / А. В. Тягло, Т. С. Воропай. – Харьков: Изд-во Ун-та внутр. дел, 1999. – 285 с.
4. Шакирова Д. М. Формирование критического мышления учащихся и студентов: модель и технология – Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depositary/v9_i4/pdf/6.pdf

***Анотація.** У статті продемонстровано можливість використання педагогічної технології «Розвиток критичного мислення через читання і письмо» в процесі вивчення множин та операцій над ними з метою формування критичного мислення учнів.*

***Ключові слова:** критичне мислення, розвиток критичного мислення через читання і письмо, РКМЧП.*

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЧОТИРИКУТНИКІВ

Вступ. Як відомо, у шкільній освіті існує безліч методів навчання, різні типи уроків, які переслідують одну єдину мету – засвоєння знань учнями.

Найбільш успішними є заняття, на яких учнів заохочують думати самостійно і критично мислити (Halpern, 1996; Kurland, 1995; Unrau, 1997). Критичне мислення дозволяє нам обмірковувати свої власні думки й причини появи тієї чи іншої точки зору. Це означає, що ми обдумуємо те, яким чином приходимо до наших власних рішень або розв'язуємо завдання, проблеми. Це означає також, що наші думки свідомо спрямовані на певну мету. Такі міркування та ідеї ґрунтуються не на наших упередженостях або забобонах, а на логіці, надійній і достовірній інформації, яка збирається з багатьох джерел [4].

Мета статті. Розглянути особливості розвитку критичного мислення учнів у процесі вивчення чотирикутників на прикладі теми «Дельтоїд».

Виклад основного матеріалу. Суть і мета застосування технології критичного мислення такі: освіта не дається вчителем, вона одержується самим учнем. Для цього вчитель має сам оволодіти новим мисленням, відповідним чином сприймаючи зміст навчального матеріалу, вибирати й застосовувати саме ті методи й прийоми навчання, які сприятимуть розвитку критичного мислення учнів. Проблема розвитку критичного мислення є досить актуальною для підвищення якості математичної освіти [3].

Технологія проведення уроку з розвитку критичного мислення традиційно складається з трьох основних частин: вступної, основної та підсумкової.

Вступна частина уроку триває зазвичай перші 5-7 хвилин. За цей час необхідно актуалізувати опорні знання – отримати їх з довготривалої пам'яті учнів. Саме слово підказує, що необхідно «зробити щось актуальним, потрібним» на час саме цього уроку. Опорними такі знання учнів є тому, що саме на них, як на фундаменті, опорі, будуються наступні знання. Вступна частина уроку з розвитку критичного мислення завершується тим, що учитель озвучує нову тему і результати, яких слід досягнути, та стимулює учнів до усвідомлення їхніх власних цілей навчання [5].

Наведемо приклад вступного завдання для уроку на тему «Дельтоїд». З метою розвитку критичного мислення учнів та актуалізації їхніх опорних знань доцільно, на наш погляд, запропонувати їм таке завдання: сформулювати означення чотирикутника та назвати їх види, вказати ознаки кожного виду чотирикутника.

Обговорюючи спільно з учнями ці запитання учитель організовує їх активну діяльність, зокрема, спонукає досліджувати чотирикутники, краще осмислювати ознаки кожного його виду, правильно відповідати на раніше поставлені запитання і ставити свої та, що важливо, шукати на них відповіді тощо. Головне завдання учнів – конструювати знання і навички, формувати власне ставлення до теми чотирикутники.

Основна частина уроку з теми «Дельтоїд» може тривати до 30 хвилин. І коли учень долучається до сприйняття нової інформації з даної теми під час, наприклад, читання тексту, перегляду фільму, прослуховування лекції вчителя, він навчається відстежувати своє розуміння нового й не ігнорувати прогалини в ньому. При цьому важливо, щоб він записував те, що не зрозумів з даного матеріалу, аби з'ясувати це в майбутньому. Подальше відпрацювання й закріплення учнем нових знань відбувається за допомогою різноманітних методів і прийомів організації активної самостійної роботи.

Обов'язкові елементи розвитку критичного мислення в учнів – індивідуальний пошук та обмін ідеями в групах чи загальному колі [2].

Тому під час вивчення уроку на тему «Дельтоїд» можна використати такі методи: читання в парах (запитання в парах); передбачення з опорними словами; запитання до вчителя у вигляді мозкового штурму.

Третій етап уроку – підсумковий – найважливіший для розвитку критичного мислення в учнів, бо його основними завданнями є узагальнення, систематизація (але не відтворення!) вивченого й рефлексія щодо процесу і результатів навчальної діяльності. Необхідно, щоб учні подумали про те, що вони дізналися, чого навчилися, запитали себе, що це для них означає, як це змінює їхнє бачення і як вони можуть це використовувати.

Зазвичай підбиття підсумків триває до 10 хвилин. За цей час учні разом з учителем:

- узагальнюють та інтерпретують основні ідеї уроку, чи була дана тема цікавою і корисною;
- ставлять перед собою запитання, які нові знання отримали вивчаючи тему дельтоїд;
- оцінюють набуті знання й уміння по темі дельтоїд, показують спільні і відмінні ознаки з іншими видами чотирикутників та розглядають його властивості;
- планують застосування вивченого на практиці, зокрема, який предмет можна сконструювати, беручи за основу дельтоїд.

Висновки. Учитель може вдало поєднувати роботу над предметним матеріалом із розвитком критичного мислення учнів. Проте побудова такого уроку вимагає багатьох знань і вмінь від самого вчителя. Так, він має створювати атмосферу позитивної взаємодії учнів, розумітися в тому, які форми й методи навчання ефективніші на певному етапі уроку, а ще – і це принципово важливо – самому мислити критично.

Література

1. Раухман А. С. Геометрія чотирикутника / А. С. Раухман, В. О. Тадеєв. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. – 152 с.

2. Розвивати критичне мислення в учнів на уроках математики [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://radkoruslan73.blogspot.com/2017/03/blog-post.html>.

3. Розвиток критичного мислення у навчальному процесі [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studopeda.su/17_21875_rozvitok-kritichnogo-mislennya-u-navchalnomu-protsehi.html.

4. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Коуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер // переклад публікації проекту «Читання і письмо для критичного мислення». – 2006.

5. Як розвивати критичне мислення в учнів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://nus.org.ua/articles/krytychne-myslennya-2/>.

***Анотація.** У даній статті розглянуто деякі особливості розвитку критичного мислення школярів у процесі вивчення чотирикутників, зокрема теми «Дельтоїд».*

***Ключові слова:** критичне мислення, ознаки чотирикутників, чотирикутник, дельтоїд.*

РАЦІОНАЛЬНІ ОБЧИСЛЕННЯ ЯК ОДНА З ФОРМ ПРОЯВУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Вступ. Розвиток критичного мислення сьогодні є одним із найважливіших завдань у процесі формування особистості, адже людина, що володіє таким типом мислення може завжди об'єктивно оцінювати ту чи іншу ситуацію, адаптувати свою поведінку до умов, що виникли, та використати ті свої можливості, які будуть найбільш доцільними та вигідними.

В русі швидких змін суспільство вимагає від нас високого рівня мобільності та самостійності, тому в школах, там, де починається формація особистості, вчителі повинні виділяти достатньо часу і сил на розвиток критичного мислення, зокрема, найбільшу увагу варто звертати на уроках математики.

Сьогодні, у час стрімкого розвитку технологій, для учнів не є проблемою взяти калькулятор та порахувати різної складності приклади, але вміння виконувати усні чи письмові раціональні розрахунки, працюючи з громіздкими числами, без допомоги техніки, свідчить про високий рівень розвитку критичного мислення, адже саме такий підхід вимагає від учнів пошуку нових способів, які, можливо, не нав'язувались вчителем, але є більш логічно доцільними в даній ситуації, аніж використання стандартних методів.

Мета статті. Дослідити можливість розвитку критичного мислення, шляхом формування раціональних обчислювальних навичок.

Виклад основного матеріалу. В процесі дослідження критичного мислення, різні науковці підходили до його визначення по-різному. Так, канадський вчений Ральф Х. Джонсон стверджував, що критичне мислення – це «особливий вид розумової діяльності, що дозволяє людині винести раціональне судження щодо запропонованої їй точки зору або моделі поведінки» [1, с. 15], а

український науковець О. І Пометун визначає критичне мислення як здатність людини усвідомлювати власну позицію з того чи іншого питання, вміння знаходити нові ідеї, аналізувати події і оцінювати їх, приймати ретельно обдумані, зважені рішення стосовно будь-яких думок і дій [2]. Багато інших вчених, таких як: Г. Липкіна, Л. Рибак, О. Тягло, М. Ліпман та ін. зробили свій внесок у дослідження критичного мислення як важливої складової у процесі формування особистості і, зрозуміло, тлумачували це поняття по-своєму.

Проаналізувавши усі твердження, можна сказати, що критичне мислення – це, насамперед, вміння самостійно обирати спосіб вирішення тієї чи іншої ситуації, опираючись на чіткі аргументи та минулий досвід, синтезувати та узагальнювати отриману інформацію, вибираючи найбільш вигідну для себе.

На сьогодні, навчальна програма з математики вимагає від учнів не так вміння вивчити або «зазубрити» теоретичний матеріал, а, швидше, зуміти самостійно застосовувати набуті знання, вибираючи ті шляхи розв'язання, які будуть найбільш обґрунтованими та раціональними.

Вчитель, в свою чергу, під час навчально-виховного процесу повинен звертати увагу на ті фактори, які найбільшим чином впливатимуть на свідомість учня, тим самим, формуючи основні засади розвитку критичного мислення. Нестандартні підходи до проведення уроку, пошук та впровадження інноваційних способів та методів розв'язання, вимкнення авторитарного режиму вчителя – все це дасть учням простір для власного дослідження, свободу вибору дій, їх послідовності, сприятиме вихованню самостійних та творчих особистостей.

Звісно, більш звичним є використання цікавих математичних задач, що сприятимуть розвитку критичного мислення на уроках математики в молодшій школі, тому виникають деякі складнощі з вибором вправ для старшокласників, але навіть найпростіші вправи на обчислення можуть допомогти з вирішенням цієї проблеми.

Формування навичок раціонального обчислення – це важкий процес, який вимагає чіткої роботи вчителя та створення всіх необхідних умов для продуктивної роботи учнів.

Для прикладу розглянемо деякі дидактичні методи обчислень [3].

– Піднесення до квадрату чисел, що закінчуються на 25

Щоб піднести до квадрату число, що закінчується на 25, необхідно: до квадрату числа сотень додати половину числа сотень, одержаний результат помножити на 10 і до отриманого добутку дописати 625.

Приклад 1. $725^2 = ?$

$$7^2 = 49; \quad 49 + 3,5 = 52,5; \quad 52,5 \cdot 10 = 525;$$

Відповідь. $725^2 = 525625$

– Піднесення до квадрату чисел, що закінчуються на 75.

Щоб піднести до квадрату число, яке закінчується на 75, потрібно: до числа сотень приписати 5 і одержане число помножити на число сотень, збільшене на 1, до отриманого результату дописати 625.

Приклад 2. $875^2 = ?$

$$85 \cdot (8 + 1) = 85 \cdot 9 = 765.$$

Відповідь. $875^2 = 765625$.

– Множення чисел, що знаходяться між 10 і 20

Щоб помножити два числа, які знаходяться між числами 10 і 20 використовуємо формулу:

$$(10 + a)(10 + b) = 100 + 10 \cdot (a + b) + a \cdot b = (10 + a + b) \cdot 10 + a \cdot b = ((10 + a) + b) \cdot 10 + a \cdot b$$

де a і b – число одиниць в кожному з чисел.

Приклад 3. $12 \cdot 19 = ?$

$$(10 + 2)(10 + 9) = ((10 + 2) + 9) \cdot 10 + 2 \cdot 9 = 210 + 18 = 228$$

Відповідь. 228

Усі вищезгадані проблеми легко вирішити і множенням в стовпчик і за допомогою калькулятора, але використання саме таких або ж впровадження

нових дидактичних методів свідчить про те, що учень вміє мислити критично та об'єктивно обирати раціональні способи розв'язання.

Висновки. Отже, високий рівень розвитку критичного мислення учнів допомагає їм у вирішенні різних проблем, як математичних, так і життєвих, сприяє ефективному засвоєнню шкільного матеріалу та виховує до прийняття самостійних, чітко обґрунтованих рішень. На уроках математики однією з можливостей розвитку такого мислення є застосування громіздких вправ на обчислення, що змушують учнів шукати нестандартні прийоми розв'язання для спрощення власної роботи.

Література

1. Вукіна Н. В. Критичне мислення: як цьому навчати : наук.-метод. посібник / Н. В. Вукіна, Н. П. Дементієвська, І. М. Сущенко ; за наук. ред. О. І. Пометун. – Харків, 2007. – 190 с.

2. Пометун О. І. Основи критичного мислення : навчальний посібник для учнів старших класів загальноосвітньої школи / О. І. Пометун, Л. М. Пилипчатіна, І. М. Сущенко, І. О. Баранова. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2010. – 216 с.

3. Салтановська Н. І, Моспанок В. О. Прийоми усних обчислень як засіб розвитку особистості учня основної школи / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – Вінниця, 2012 р., С. 134-139

Анотація. У статті описано доцільність розвитку критичного мислення, зокрема, на уроках математики, шляхом використання дидактичних методів раціональних обчислень.

Ключові слова: критичне мислення, раціональні обчислення.

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ УМІНЬ БУДУВАТИ ГРАФІКИ ФУНКЦІЙ

Вступ. У швидко мінливому світі 21 століття з його постійним збільшенням кількості знань, швидким старінням теоретичного і фактичного матеріалу, сучасним учням необхідно вміти орієнтуватися в зростаючому потоці інформації. Випускник школи повинен володіти вмінням продуктивно мислити, ефективно працювати з інформацією і чітко розуміти, де і коли отримані знання можна застосувати в дійсності, яка його оточує. Оволодіти таким умінням - як уміння учнів навчатися має допомогти вчитель. Завдання: знайти шляхи, які сприяють поліпшенню розумової діяльності учнів, допомогти учням максимально самореалізуватися в житті.

Традиційно, в процесі вивчення математики, одним з методично найскладніших завдань є навчання учнів будувати графіки функцій. Основна причина – невміння учнів цілісно уявляти та виділяти окремі властивості функцій, які виражаються аналітично. Завдання такого типу особливо популярні на ДПА, ЗНО та олімпіадах різних рівнів. Ефективність навчання учнів математики залежить від вибору методів, прийомів та засобів організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Розглянемо в якості інструмента навчання математики педагогічну технологію розвитку критичного мислення учнів. Організація навчального процесу, що включає в себе технологію розвитку критичного мислення, є інструментом, який дозволяє по-новому поглянути на освітній процес і активно використовувати його в зв'язку з переходом на нові стандарти.

Мета статті. Розглянути прийоми розвитку критичного мислення учнів та можливості їх застосування на уроках математики у процесі формування умінь учнів будувати графіки функцій.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це здатність ставити нові, повні сенсу питання; формувати різноманітні переконливі аргументи; приймати незалежні продумані рішення.

Одним із найбільш творчих прийомів розвитку критичного мислення учнів є складання сінквейну. Сінквейн являє собою лаконічний вірш, що складається з п'яти рядків. У першому рядку одним словом вказується тема, основне поняття (іменник). Другий рядок – два прикметники, які описують дане поняття. У третьому рядку - три дієслова, які описують дії, в рамках цієї теми. Четвертий рядок складається із фрази з чотирьох слів, в якій описується ставлення автора до даної теми. В п'ятому рядку вказується синонім до першого рядка, який узагальнює або розширює тему. Сінквейн є швидким та ефективним засобом узагальнення знань.

Приклади сінквейнів учнів 7-х класів:

<i>Функція</i>	<i>Графік</i>
<i>Спадна, зростаюча</i>	<i>Лінійний, вигнутий</i>
<i>Підставляємо, рахуємо, креслимо</i>	<i>Спадає, зростає, перетинає</i>
<i>Функція відіграє важливу роль</i>	<i>Можна спостерігати за станом</i>
<i>Залежність</i>	<i>чого-небудь протягом часу</i>
	<i>Лінія</i>

Яскравим та ефективним прийомом розвитку критичного мислення, який можна застосовувати на стадії рефлексії та узагальнення понять є метод Едварда де Боно «Метод шести капелюхів». Це метод ролівої гри, який використовується для того, щоб навчити учнів працювати з отриманою інформацією, знаходити вигоди та можливості, критично аналізувати проблеми, генерувати творчі ідеї. Одягаючи капелюх певного кольору, учень грає певну роль, яка йому відповідає.

Білий – фокусування уваги на інформації (аналіз відомих фактів та цифр, а також оцінка того, яких відомостей не вистачає та з яких джерел їх можна отримати).

Жовтий – дослідження можливих успіхів, пошук переваг та оптимістичний прогноз події/ідеї/ситуації, яка розглядається.

Чорний – оцінка ситуації з точки зору наявності недоліків, ризиків та загроз її розвитку.

Червоний – увага до емоцій, почуттів та інтуїції. Не вдаючись у подробиці та міркування, на цьому етапі висловлюються всі інтуїтивні здогадки.

Зелений – пошук альтернатив, генерація ідей, модифікація вже наявних напрацювань.

Синій – управління процесом дискусії, підбиття підсумків і обговорення користі та ефективності методу в конкретних умовах [6].

Наприклад, після вивчення у 10 класі теми «Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їх графіків», учням можна запропонувати метод шести капелюхів, аби з'ясувати, який із методів побудови графіків найзручніший. Зауважимо, що даний прийом доцільно використовувати у тих випадках, коли проблема не має єдиного правильного рішення. Учні у білих капелюхах представляють усі відомі їм способи побудови графіків функцій. Жовті капелюхи розглядають позитивні моменти кожного зі способів, капелюхи чорного кольору навпаки озвучують аргументи проти. Червоні, емоційні капелюхи, висловлюють емоційне сприйняття даної проблеми, не спираючись на факти. Зелені мають запропонувати креативні, творчі рішення даної ситуації. Сині – спостерігають за дискусією та підбивають підсумки.

Висновки. Застосовуючи прийоми розвитку критичного мислення на уроках математики вчитель має можливість залучити кожного учня до активного пізнавального процесу оволодіння знаннями. Учні при цьому навчаються застосовувати свої знання на практиці та чіткого усвідомлюють де та яким чином ці знання можуть бути використані.

Література

1. Ганюшина Н. М. Развитие критического мышления на уроках математики [Электронный ресурс] : Publishing house Education and Science s.r.o. Архив научных публикаций Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/39_FPN_2016/ Pedagogica /5_217886.doc.htm](http://www.rusnauka.com/39_FPN_2016/Pedagogica/5_217886.doc.htm)
2. Дмитренко К. А. Звичайні форми роботи – новий підхід: розвиваємо ключові компетентності: метод. посіб. / К. А. Дмитренко, М. В. Коновалова, О. П. Семиволос, С. В. Бекетова. – Х.: ВГ «Основа», 2018. – 119 [1] с.:табл, схеми, рис. – (серія «Нові формати освіти»).
3. Матяш О. І. Окремі аспекти формування математичних понять/О. І. Матяш, А. В. Прус//Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – Вип. 53.– Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2010. – С. 85–91.
4. Матяш О. І. Удосконалення професійної підготовки вчителя математики в умовах компетентнісного підходу/О. І. Матяш//Международный научный журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus.- Специальный выпуск. – Варна, 2015. – С. 241-246.
5. Что такое критическое мышление и возможно ли его развитие? [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://mozgius.ru/psihologiya/o-myshlenii/kriticheskoe-myshlenie.html>
6. «Шість капелюхів»: прийом-гра для розвитку критичного мислення [Електронний ресурс] Режим доступа: <https://naurok.com.ua/post/shist-kapelyuhiv-priyom-gra-dlya-rozvitku-kritichnogo-mislennya>

Анотація. Описана технологія розвитку критичного мислення в процесі формування умінь учнів будувати графіки функцій.

Ключові слова: критичне мислення, функція, графіки функцій, сінквейн, «шість капелюхів».

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ПРОГРЕСІЇ

Вступ. Формування критичного мислення особистості є на сьогодні пріоритетною, оскільки саме критичне мислення забезпечує мобільність інтелекту у процесі опрацювання значних шарів інформації, можливість творчої комбінації знань, ефективність інноваційної діяльності. Ця проблема пов'язана з такими важливими науково-практичними завданнями, як забезпечення умов реалізації унікальності особистості, формування наукового світогляду, виховання прагнень до саморозвитку.

Критичне мислення починалось як перехід від навчання, орієнтованого переважно на запам'ятовування, до навчання, спрямованого на розвиток самостійного свідомого мислення. Важливим аспектом критичного мислення є його відповідність вимогам демократизації освіти. Воно є дієвим способом виховання демократичного менталітету громадян, як учнів, так і вчителів [1].

Мета статті. Розглянути особливості розвитку критичного мислення учнів у процесі вивчення рядів на прикладі теми «Геометрична прогресія».

Виклад основного матеріалу. Якщо ми навчаємо учнів, заохочуючи їх задавати питання й шукати відповіді, застосовувати отримані знання для розв'язання завдань і проблем, а також слухати один одного й обговорювати ідеї чужі й конструктивно, то навички, що вони отримають у такому навчанні знадобляться їм у житті. Найбільш успішними є заняття, на яких учнів заохочують думати самостійно і критично мислити. Критичне мислення дозволяє нам обмірковувати свої власні думки й причини появи тієї чи іншої точки зору. Це означає, що ми обдумуємо те, яким чином приходимо до наших власних рішень або розв'язуємо завдання, проблеми. Це означає також, що наші думки свідомо спрямовані на певну мету. Такі міркування та ідеї

ґрунтуються не на наших забобонах, а на логіці, надійній і достовірній інформації, яка збирається з багатьох джерел.

Нехай задана нескінченна послідовність чисел $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Нескінченна сума чисел виду $a_1 + a_2 + a_3 + \dots, a_n + \dots$ називається числовим рядом.

Ряд позначається так: $\sum_{i=1}^n u_n$.

Часткові суми ряду утворюють деяку числову послідовність його часткових сум S_n . Ряд називається збіжним, якщо збігається послідовність його часткових сум S_n , тобто якщо існує скінченна границя.

Якщо послідовність часткових сум розбігається, то ряд називається розбіжним.

У школі ряди використовуються при вивченні теми «Геометрична прогресія»

Технологія проведення уроку з розвитку критичного мислення традиційно складається з трьох основних етапів: виклик, осмислення та рефлексія [2].

Наведемо приклад фрагменту уроку «Геометрична прогресія»

Виклик. Ціль – формування особистого інтересу для отримання інформації. Учні мають подумати та розповісти іншим (за допомогою індивідуальної, парної, групової роботи; спільних прогнозувань; озвучування проблемних питань тощо) про те, що вони знають з обраної теми для обговорення – так отримані раніше знання усвідомлюються і стають базою для засвоєння нових. Задача вчителя на цьому етапі – узагальнити знання дітей, допомогти кожному визначити «своє особисте знання» і основні цілі для отримання нових.

З метою розвитку критичного мислення учнів та актуалізації їхніх опорних знань доцільно, на нашу думку, запропонувати їм таке завдання: сформулювати означення геометричної прогресії, пригадати один з

найпростіших прикладів рядів геометричної прогресії та перевірити збіжність геометричної прогресії, коли знаменник за модулем менше одиниці: $|q| < 1$.

Обговорюючи спільно з учнями ці запитання учитель організовує їх активну діяльність, зокрема, спонукає досліджувати збіжність рядів.

Осмилення. На цьому етапі діти знайомляться з новою інформацією. При цьому вони мають відслідкувати своє розуміння і записувати у вигляді питань те, що вони не зрозуміли – для того, щоб пізніше заповнити ці «білі плями». Після ознайомлення з інформацією кожен учень має сказати про те, які орієнтири (фрази) слова допомогли йому зрозуміти інформацію, а які, навпаки, заплутували. Головний принцип етапу осмилення – вчитель має давати учням право (установку) на індивідуальні пошуки інформації з подальшим груповим обговоренням та аналізом.

На даному етапі учні будуть досліджувати питання збіжності та розбіжності рядів. При цьому розглядатимуть прогресію не тільки при знаменнику $|q| < 1$.

Головною метою дослідження геометричної прогресії, буде дослідити ряд:

$$\text{Якщо } |q| > 1, \text{ то } S_n = \frac{a}{1-q} - \frac{aq^n}{1-q} \rightarrow \infty$$

$$\text{Якщо } q = 1, \text{ то } S_n = \underbrace{a + a + a + \dots + a}_{n \text{ доданків}} = na \rightarrow \infty, \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

$$\text{Якщо } q = -1, \text{ то } S_n = a - a + a - a + \dots + (-1)^{n-1} a = \begin{cases} a, & \text{якщо } n - \text{непарне}; \\ 0, & \text{якщо } n - \text{парне число}; \end{cases}$$

Послідовність S_n розбіжна [5].

Таким чином, в усіх трьох випадках геометрична прогресія розбіжна.

Рефлексія. Учні мають обдумати те, що вони взнали та як включити нові поняття в свої уявлення; обговорити, як це змінило їхні думки, бачення, поведінку. Також разом з вчителем оцінюють набуті знання та вміння, узагальнюють та інтерпретують основні ідеї уроку, планують застосування вивченого на практиці [4].

Висновки. Роль вчителя з його глибокими професійними знаннями дуже велика. Він повинен здійснювати пошук для поліпшення організаційних форм та на кожному уроці підкреслювати постійний творчий підхід до навчання учнів. За рахунок цього і вдається значно покращити процес критичного мислення учнів.

Головне завдання вчителя – навчити дітей думати, спостерігати, розуміти, аналізувати, зіставляти, робити аргументовані висновки і на їх основі приймати рішення, тобто вчити мислити самостійно, критично, творчо.

Література

1. Коуфорд А. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Коуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер//переклад публікації проекту «Читання і письмо для критичного мислення». – 2006 с.
2. Критичне мислення: ключові характеристики та вправи для його розвитку [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.etwinning.com.ua/content/files/659841.pdf>
3. Ліпман М. Чим може бути критичне мислення?/М. Ліпман.//Вісник програм шкільних обмінів. – 2006. – №27. – С. 17 – 23.
4. Психологія критичного мислення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.e-reading.club/bookreader.php/110655/Halpern_-_Psihologiya_kriticheskogo_myshleniya.html
5. Тарасенкова Н. А. Алгебра: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл./Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. М. Коломієць , З. О. Сердюк. – К.: УОВЦ «Оріон», 2017. – 272 с.

***Анотація.** У даній статті розглянуто деякі особливості розвитку критичного мислення школярів у процесі вивчення збіжних рядів, переходячи до питання розбіжних рядів, зокрема теми «Геометрична прогресія».*

***Ключові слова:** критичне мислення, геометрична прогресія, збіжний ряд, розбіжний ряд.*

ЗАДАЧІ З НЕСТАНДАРТНИМИ УМОВАМИ

Вступ. Одне із завдань, яке дуже часто ставить перед собою вчитель математики – формування в учнів уміння мислити самостійно, виділяти суттєві деталі від тих, якими можна знехтувати, бути готовим довести свою думку або спростувати факти, що викликають сумніви. Саме це є складовою так званого критичного мислення – засобу навчання учнів наукового підходу до вирішення практичних проблем. Таке навчання передбачає висунення гіпотез, їхню перевірку, розгляд альтернатив, доведення і обґрунтування. Для цього суб'єкт має пересвідчитись у логічній досконалості, фактичній обґрунтованості та ціннісній доцільності будь-яких знань [3]. Таким чином критичне мислення є невід'ємною частиною проведення логічно побудованих математичних міркувань, в основі яких мають лежати лише істинні твердження. Тому дуже важливо сформулювати в учнів розуміння того, що треба постійно аналізувати всю інформацію, яка подається для їхнього розгляду, навіть якщо її пред'являють як завідома правильну. У цьому можуть допомогти задачі з нестандартними умовами, в яких найнеобхідніші деталі є не завжди помітними, а то і відсутніми або суперечливими, що суттєво впливає як на процес розв'язування, так і на кінцевий результат.

Дослідження психологів показують, що в учнів з низьким або середнім рівнем знань найчастіше виникають проблеми з пошуком розв'язання в задачах з нестандартними умовами. До основних причин виникнення даних проблем відносять: складнощі зі знаходженням нестандартних умов і тих ситуацій, де необхідно провести додаткове дослідження, проблеми з описом множини розв'язків або класу об'єктів, які задовольняють умову, складнощі з перетворенням умови, після якого можна описати множину розв'язків задачі.

Мета статті. розкрити основні властивості задач з нестандартними умовами і причини необхідності використання таких задач на уроках математики.

Виклад основного матеріалу. Відомий психолог В. А. Крутецький у своїх працях звертає увагу на принципову важливість використання на уроках математики задач з нестандартними умовами. До цих задач він відносить: задачі з неповними умовами, задачі з переповненими умовами, задачі з несформованими умовами і задачі з нереальними умовами [1]. Д. Пойа у своїй книзі «Як розв'язати задачу?» розрізняє задачі з переповненими умовами, задачі з нереальними умовами і задачі з неповними умовами, а також пропонує низку рекомендацій щодо уважного вивчення умови та її правильного трактування [2].

Найкраще виділяти основні властивості задач з нестандартними умовами на прикладі геометричних задач, оскільки, завдяки їхній наочності, можна легко помітити, як кардинально змінюється підхід до розв'язання задачі, якщо певні елементи умови були модифіковані.

Під задачами з *неповними* умовами будемо розуміти ті, в яких не вистачає інформації для отримання однозначної відповіді. Зокрема можуть бути відсутніми конкретні числові дані або невизначено взаємне розташування об'єктів. Для успішної роботи з такими задачами необхідно розглянути всі випадки, які не суперечать умові і включити їх до множини розв'язків. Наприклад:

Задача 1. Навколо трикутника ABC описане коло з центром у точці O , $\angle AOC = 60^\circ$. У цей же трикутник ABC вписали коло з центром у точці M . Знайдіть $\angle AMC$.

Коментарі до розв'язання. Складність цієї задачі полягає у тому, що в умові нічого не йдеться про те, як розташований центр описаного кола відносно трикутника. Тому у нас виникають дві різні ситуації: 1) центр кола O знаходиться всередині трикутника, і у такому разі $\angle AMC = 105^\circ$ (Рис. 1), 2) центр кола O знаходиться поза межами трикутника і звідси

$\angle AMC = 165^\circ$ (Рис. 2). Ні одним з цих двох випадків знехтувати не можна, адже інакше задача не вважається повністю розв'язаною. Тому розпочати розв'язання краще з доповнення умови відповіддю на запитання: «Де знаходиться центр кола O ?». Учень має провести дослідження і вказати дві правильні відповіді.

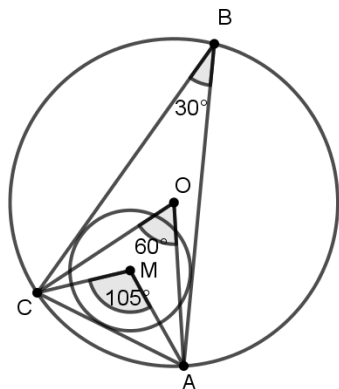


Рис. 1

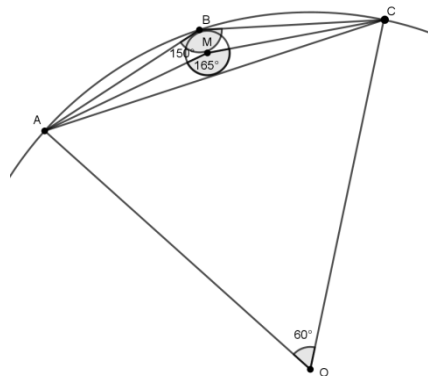


Рис. 2

Під задачами з *переповненими* умовами будемо розуміти ті, що містять надлишкову кількість даних, серед яких потрібно виділити справді необхідні для знаходження правильної відповіді. Д. Пойа зазначає, що основна властивість зайвих елементів умови полягає у тому, що вони є лише наслідками інших відомих даних, а отже, без них цілком можливо розв'язати задачу [2]. Наприклад:

Задача 2. У трикутнику ABC $AB = 25\text{см}$, $BC = 30\text{см}$, $AC = 5\sqrt{97}\text{см}$. Знайдіть площу цього трикутника, якщо висота проведена до його найменшої сторони дорівнює 24см .

Коментарі до розв'язання. З одного боку, для розв'язання задачі можна використати формулу Герона, і тоді зайвим елементом умови буде висота трикутника. Але з іншого боку, можна застосувати для знаходження площі висоту і сторону AB (за умовою вона найменша), що також приведе до правильної відповіді. Тому тут варто перш за все відповісти: «Що потрібно для визначення площі трикутника?», для того, щоб не сплутати дві різні формули і не використати зайвого. Також можна провести додаткове дослідження і перевірити умову на коректність за рахунок таких запитань: «Чи існує

трикутник з даними сторонами?», «Чи може у трикутнику з даними сторонами бути дана висота?».

Під задачами з *нереальними* умовами будемо розуміти ті, в яких дані з певних причин є некоректними та суперечать основним властивостям об'єктів, які вони описують. Учні зазвичай, не звертають увагу на такі важливі деталі і легко помиляються. Прикладом є наступна задача:

Задача 3. Сторони трикутника пропорційні числам 11, 13 і 25. Сума найменшої і найбільшої зі сторін більша за середню сторону на 22. Знайдіть периметр трикутника.

Коментарі до розв'язання. Після розв'язання нескладного лінійного рівняння недостатньо уважні учні швидко скажуть, що сторони трикутника дорівнюють відповідно 11, 13 і 25, а його периметр дорівнює $11 + 13 + 25 = 49$. Здавалося б задача повністю розв'язана, але насправді така відповідь неправильна. У неіснуючого трикутника не може бути периметра, а трикутник зі сторонами 11, 13 і 25 саме такий ($11 + 13 < 25$). Ця некоректність допущена зумисне аби дати учням краще зрозуміти, що сторони трикутника – це не набір випадкових чисел. Можна ускладнити цю задачу і запропонувати учням знайти площу, яку вони найімовірніше стануть шукати за формулою Герона. Тоді під кореневим виразом з'явиться від'ємне число, і протиріччя з нерівністю трикутника проявить себе.

Якщо у розглянутих вище типах задач основна проблема стосувалась вхідних даних, то у задач з *несформованими* умовами не вистачає головного запитання – те, заради чого, власне, і подаються конкретні дані. Задачі такого змісту є найбільш творчими з перерахованих, так як спонукають учнів до проведення детального аналізу умови, до узагальнення та систематизації наявних знань, до пошуку нових теоретичних фактів, щоб дати відповідь на запитання: «Що ми можемо отримати у результаті, використавши всі елементи умови?». Наприклад:

Задача 4. Підберіть вимогу до умови задачі: «В трикутнику ABC $AB = 15\text{см}$, $BC = 12\text{см}$, $AC = 18\text{см}$. На стороні BC взята точка D так, що $BD = 2$ ».

Коментарі до розв'язання. В трикутнику ABC за рахунок того, що відомими є три сторони, можна знайти всі його кути, периметр, площу, радіуси вписаного і описаного кіл, медіани, проведені до кожної з сторін і т. д. Однак у цих випадках не використано відрізок BD. Тому варто змодельовати запитання, що стосується і цього елементу умови. Наприклад, можна знайти довжину відрізка AD або кути трикутників ADC і ABD. У цій задачі учень, по суті, повинен систематизувати свої знання про трикутник і його елементи, щоб дізнатися чи вистачить йому даних для знаходження тієї чи іншої величини.

Висновки. Задачі з нестандартними умовами спонукають учнів до детального аналізу та вивчення умови задачі. Це призводить до ускладнення та збагачення мисленнєвих процесів учня, сприяє розвитку критичного мислення, здатності виокремлювати та видозмінювати найважливіші деталі без зміни їх загального змісту.

Література

1. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников/В. А. Крутецкий. – Москва: Ин-т практич. психологии; Воронеж: МОДЭК, 1998. – 416 с.
2. Пойа Д. Как решать задачу?/Д. Пойа – Москва: Наука, 1959. – 208 с.
3. Терно С. О. Критичне мислення як інструмент проведення правоосвітніх заходів у загальноосвітніх навчальних закладах/С. О. Терно: Рідер для вчителів – учасників тренінгу. – Київ: Координатор проектів ОБСЄ в Україні, 2016. – 78 с.

Анотація. У статті описано основні типи задач з нестандартними умовами та обґрунтовано причини необхідності їх використання на уроках математики.

Ключові слова: критичне мислення, задачі з нестандартними умовами.

Дубик Альбіна Ігорівна

Студентка 2 курсу магістратури, спеціальність: 014Середня освіта(Математика)

Химич Анна Олександрівна, Майданюк Світлана Петрівна

Студентки 2 курсу, спеціальність: 111 Математика

ПРИЙОМИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Розвинене критичного мислення - це дуже важливий аспект не лише у навчанні, а й у повсякденному житті. Навчити дітей мислити критично - означає навчити їх правильно ставити запитання, направити увагу в правильне русло, вчити робити висновки та знаходити правильні та своєчасні рішення.

Критичне мислення передбачає самостійний аналіз і має індивідуальний характер. Інформація - відправний, а не кінцевий пункт критичного мислення. Таке мислення починається з постановки питання й визначення проблем. Прийнято вважати, що творцями вчення критичного мислення є американські педагоги. Така технологія організована на взаємозв'язку наставника і дитини на уроках. Її застосування особливо важливо при вивченні математики.

Мета статті. Виділити прийоми навчання, використання яких здатне спонукати і стимулювати учнів до критичного мислення[2].

Пусковим механізмом критичного мислення — є схильність бути допитливим, дивуватися, шукати відповіді на запитання.

Світлана Палієва зазначає, що людина, яка критично мислить, вміє:

- визначати проблему;
- перевіряти використану інформацію;
- аналізувати твердження, що лежить в основі інформації;
- враховувати альтернативні погляди;
- визначати наявність підтексту інформації;
- синтезувати отримані знання;
- робити висновки;

- приймати оптимальне рішення.

Навчання оптимально розвиває мислення, у тому числі і критичне, за умови, якщо учень не тільки набуває знання, а й засвоює способи одержання цих знань. Навчити учнів висловлювати власні судження, виділяти головне та порівнювати, оперуючи законами та конкретними фактами, стає можливо тільки за умови залучення школярів у процес дослідження[3].

Палієва С. виділяє три методи розвитку критичного мислення в учнів:

- словесні: розповідь, бесіда, використання опорних слів, коментар до виконання вправ, самооцінка, взаємонавчання, методи мотивації;
- наочні: робота з роздатковим матеріалом, мультимедійна презентація уроку;
- практичні: розв'язування вправ, індивідуальна робота, робота в групах, метод повторення, поступового ускладнення завдань [2].

До групових форм роботи на уроці можна віднести: інтелектуальні ігри, роботу у малих групах, математичні ринги, інтелект-шоу, КВК (Клуб винахідливих і кмітливих) для учнів та. Для прикладу розглянемо задачу, яку можна розв'язати на уроці математики, використовуючи технологію «Акваріум».

Учитель пропонує учням розв'язати задачу, обговорює з ними умову і показує малюнок до неї на плакаті. Кілька учнів класу об'єднуються в групу та сідають у центрі класу. Ця група спочатку читає вголос задачу, аналізує умову, розглядає можливі способи розв'язування. За 3-5 хвилин вони повинні знайти спільне розв'язання. Учні, які знаходяться в зовнішньому колі, слухають, не втручаючись у хід обговорення. Але після дискусії вони повинні підтримати чи відкинути ідею, запропоновану центральною групою. Після розв'язування задачі місце в «акваріумі» займає інша група і обговорює розв'язання наступної задачі.

Задача 1. Діагональ рівнобедреної трапеції перпендикулярна до бічної сторони, їх довжини відносяться як 4:3. Більша основа трапеції дорівнює 50 см.

Знайти діагональ трапеції, сторону, до якої вона перпендикулярна, та висоту трапеції.

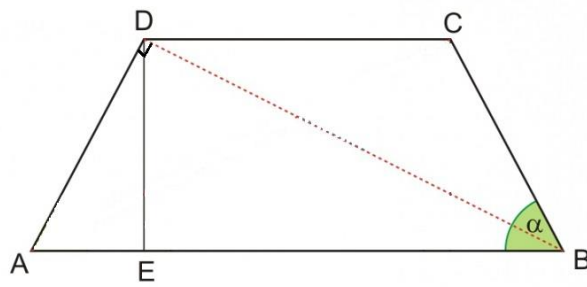


Рис 1.

Розв'язання

Трикутник ADB -прямокутний, тому за теоремою Піфагора (рис. 1):

$$AB^2 = AD^2 + DB^2.$$

Нехай частина буде x см, $x > 0$, тоді $DB = 4 \times x$ см., а $AD = 3 \times x$.

Маємо рівняння: $2500 = 16x^2 + 9x^2$, $2500 = 25x^2$, $x = 10$ (см).

Отже, $DB = 40$ см, $AD = 30$ см.

У трикутнику ADB -висота, тому за означенням косинуса кута A маємо:

$$AD^2 = AE \times AB, AE = AD^2 \div AB, AE = 900 \div 50, AE = 18 \text{ (см)}.$$

З прямокутного трикутника ADE : $DE^2 = AD^2 - AE^2$, $DE^2 = 900 - 324$,

$$DE^2 = 576, DE = 24 \text{ (см)}.$$

Відповідь: 40 см, 30см, 24см.

Задача 2. На березі річки росла тополя висотою 15 м. Буря зламала дерево на висоті 6 м від землі так, що вершина опинилася на протилежному березі. Знайти ширину річки, якщо вважати, що стовбур тополі перпендикулярний до течії.

Відповідь: 6,7 м [1].

У процесі розв'язування цих задач було використано кожен із методів розвитку критичного мислення, перерахованих вище.

Мета вчителів математики - дати можливість кожному учню відчувати радість досягнення, усвідомлення своїх здібностей, віру у власні сили;

допомогти дитині зрости в умовах успіху, дати відчутти радість від здолаття труднощів.

Саме критичне мислення є технологією, застосування якої формує не лише правильність, точність дій, а й допомагає розвинути творчі здібності в учня.

Висновки. Важливою педагогічною умовою формування критичного мислення учнів є створення зацікавленості і доброзичливої співпраці на уроці, залучення до парної та групової роботи. Вчитель допомагає виробити стратегії розвитку критичного мислення, оскільки школярі постійно відчують потребу в ігровому спілкуванні, а групова робота для них - це перша можливість виявити себе як особистість, самовиразитися й самоствердитись [2].

Література

1. Демусенко Л. Математичний ринг//Демусенко Л., Попова Н.: Математика. – листопад 2009. – №42(534) – 2009 рік.
2. Палієва С. І. Формування критичного мислення на уроках математики// Математика в рідній школі. – 2017. – №10. – С. 15 – 17.
3. Практичне застосування методів критичного мислення//Відкритий урок. – 2010. – № 7 – 8. – С. 48.

***Анотація.** Кожен учитель на уроках повинен учить дітей логічно й послідовно міркувати, формулювати чіткі і правильні висновки. У статті розглянуто деякі прийоми навчання, використання яких на уроках математики сприятиме розвитку мислення школярів.*

***Ключові слова:** критичне мислення; методи розвитку критичного мислення; групові форми роботи.*

Руда Віта Володимирівна, Яремчук Аліна Сергіївна

Студентки 4 курсу, напрям підготовки: 6.040201 «Математика*»

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЧОТИРИКУТНИКИ»

Вступ. Відомий український педагог В. О. Сухомлинський так визначав мету шкільного навчання: «розумові сили і здібності дитини мають постійно збагачуватися і розвиватися, а міцні знання вона матиме лише тоді, коли не залишатиметься на одному і тому самому рівні розумових сил і здібностей. Сьогодні дитина має бути розумнішою, ніж вона була вчора, – тільки за цієї умови у неї буде бажання вчитися, і вона матиме успіхи у навчанні» [1]. Тому одним із основних завдань загальноосвітньої школи є різнобічний розвиток індивідуальності дитини, формування в школярів бажання і вміння вчитися, вироблення умінь практичного і творчого застосування здобутих знань, що передбачає необхідність розвитку в учнів критичності мислення.

Мета статті. Обґрунтувати доцільність розв’язування геометричних задач різними способами на прикладі теми «Чотирикутники» як засобу розвитку критичного мислення учнів.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – складний процес творчого переосмислення понять та інформації. Це процес пізнання, який відбувається одночасно на декількох рівнях. Адже знання, що їх засвоює критично мисляча людина, постійно диференціюються й систематизуються з точки зору ступеня їх істинності, вірогідності, достовірності.

Для того щоб учні могли мислити критично, важливо, щоб вчитель розвивав у них низку важливих якостей, серед яких Д. Халперн виділяє [2]:

1) Готовність до планування. Оскільки думки часто виникають хаотично, важливо упорядкувати їх, вирішити, у якій послідовності їх викласти. Упорядкованість думки – ознака впевненості.

2)Гнучкість. Якщо учень не готовий сприймати ідеї інших, він ніколи сам не зможе стати генератором ідей.

3)Наполегливість. Часто, зіштовхуючись з важкою задачею, учні вирішують відкласти її розв'язання на невизначений час. Вчителю слід виробляти наполегливість у напруженні розумових сил.

4)Усвідомлення. Це дуже важлива якість, що передбачає уміння спостерігати за собою в процесі розумової діяльності, відслідковувати перебіг міркувань.

5)Пошук компромісних рішень. Важливо, щоб ухвалені рішення могли сприйняти інші люди, інакше ці рішення так і залишаться на рівні висловлювань.

Розглянемо задачі з теми «Чотирикутники», розв'язування яких, на нашу думку, сприяє розвитку критичності мислення на уроках геометрії.

Задача 1. У рівнобедрений прямокутний трикутник ABC вписано квадрат $CMNK$ так, що прямий кут у них спільний, а точка N належить AB . Знайти площу квадрата, якщо катет трикутника дорівнює 6 см.

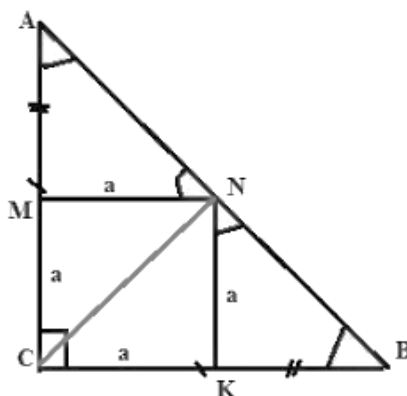


Рис. 1

Розв'язання.

1 спосіб. Трикутники MAN і KNB рівні за двома катетами. Отже, $AN = NB$ і CN – медіана і висота з прямого кута.

$$AB = \sqrt{(6^2 + 6^2)} = 6\sqrt{2}\text{см (за т. Піфагора)}.$$

$$AN = 3\sqrt{2}\text{см}, MN = \sqrt{AN \cdot NB} \text{ – властивість висоти з прямого кута.}$$

$MN = a = \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ см}$. Тоді $a^2 = 18 \text{ см}^2$ – це площа квадрата $MNKC$.

Відповідь: $S_{MNKC} = 18 \text{ см}^2$.

2 спосіб. CN – медіана, ділить трикутник на два рівновеликих.

$S_{ABC} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ см}^2$, $S_{ANC} = 18 \text{ см}^2$, $AN = NC$, NM – висота і медіана $\triangle ANC$.

$S_{MNC} = 9 \text{ см}^2$, $S_{MNKC} = 2S_{MNC} = 18 \text{ см}^2$.

Відповідь: $S_{MNKC} = 18 \text{ см}^2$.

Задача 2. У рівнобічній трапеції більша діагональ рівна 44 см, бічна сторона 17 см, діагональ 39 см. Знайти площу трапеції.

Розв'язання.

1 спосіб. З $\triangle ACD$ за формулою Герона знайдемо $S(\triangle ACD)$, а потім висоту CK . З $\triangle ACK$ за теоремою Піфагора знайдемо відрізок AK , що дорівнює серединній лінії трапеції.

$$S(\triangle ACD) = \sqrt{50(50 - 44)(50 - 39)(50 - 17)} = 33, AK = \sqrt{39^2 - 15^2} = 36,$$

$$S(\triangle ABCD) = 3 \cdot 15 = 540 (\text{м}^2)$$

Відповідь: $S(\triangle ABCD) = 540 (\text{м}^2)$.

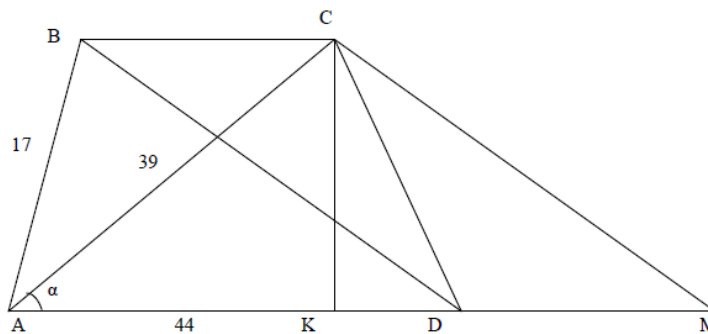


Рис.2

2 спосіб. Позначимо $AK = x$, тоді $KD = 44 - x$. З $\triangle ACK$ та $\triangle CKD$ за теоремою Піфагора маємо $AC^2 - AK^2 = CD^2 - KD^2$ або $39^2 - x^2 = 17^2 - (44 - x)^2$, де AK – дорівнює середній лінії трапеції. Висота CK обчислюється за теоремою Піфагора.

3 спосіб. Нехай $BC = x$. Виконаємо паралельне перенесення діагоналі BD на вектор $\overrightarrow{BC}$. Тоді з $\triangle CMK$ маємо $CK^2 = CM^2 - KM^2$, а з $\triangle CKD$ маємо $CK^2 = CD^2 - KD^2$.

$$\text{Отже, } CM^2 - MK^2 = CD^2 = KD^2 \quad \text{тобто } 39 - \left(\frac{44+x}{2}\right)^2 = 17^2 - \left(\frac{44-x}{2}\right)^2.$$

Обчисливши BC , знайдемо CK .

Задача 3. Дано чотири точки: $A(1;1), B(2;3), C(0;4), D(-1;2)$. Доведіть, що чотирикутник $ABCD$ – прямокутник.

Розв'язання.

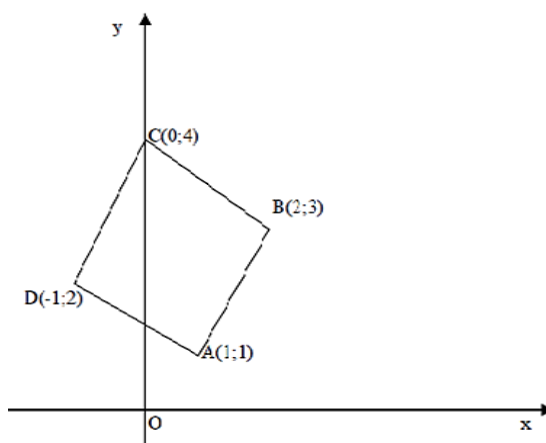


Рис. 3

1 спосіб. Побудувавши задані точки на координатній площині, одержимо вектори. Отже $ABCD$ – паралелограм, бо прямокутник, оскільки $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, $|\overline{AB}| = |\overline{DC}|$ і точка A не співпадає з точкою D . Обчислимо координати вектора $\overline{AD}(-2;1)$ знайдемо $\overline{AB} \cdot \overline{AD} = -2 \div 1 + 1 \cdot 2 = 0$, отже, $ABCD$ – прямокутник, оскільки $\overline{AB} \perp \overline{AD}$.

2 спосіб. Після того, як встановлено, що $ABCD$ – паралелограм, обчислимо довжини діагоналей: $AC = \sqrt{(0-1)^2 + (4-1)^2} = \sqrt{10}$, $BD = \sqrt{(2+1)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{10}$. Отже, $ABCD$ – прямокутник.

3 спосіб. Обчисливши довжини діагоналей $AC - BD = \sqrt{10}$ і координати середини відрізків AC і BD : $x_1 = \frac{1+0}{2} = \frac{1}{2}$, $y_1 = \frac{4+1}{2} = 2,5$; $x_2 = -\frac{1+2}{2} = -\frac{1}{2}$, $y_2 = \frac{2+3}{2} = 2,5$. Одержимо, що $ABCD$ – прямокутник.

Оскільки $|\overline{AB}| = |\overline{BC}| = |\overline{CD}| = |\overline{AD}| = \sqrt{5}$, то $ABCD$ – квадрат.

Розв'язання даних геометричних задач формує в учнів вміння аналізувати ту чи іншу задачу з різних боків, обрати найраціональніший спосіб розв'язання, визначати і приймати правильні рішення.

Висновки. Розв'язання задач різними способами дає змогу активізувати пізнавальну діяльність учнів; розвивати гнучкість мислення та здатність прогнозувати; тримати моральне задоволення учнів, який знайшов інший спосіб розв'язання задачі; систематизувати й узагальнити навчальний матеріал, установити міжпредметні зв'язки, що сприяє розвитку критичності мислення.

Література

1. Сухомлинський В. О. Вибрані твори: в 5 т. – Київ: Рад. школа, 1976. – 654 с.
2. Халперн Д. Психология критического мышления. / Д. Халперн — 512 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://stavroskrest.ru/sites/default/files/files/books/halpern_psihol_krit_mislen.doc
3. 100 задач до теми «Чотирикутники» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://en.calameo.com/books>.

Анотація. У статті розкрито розвиток критичного мислення учнів на уроках математики як важливого елементу продуктивної технології навчання.

Ключові слова: критичне мислення, чотирикутник, розв'язування задач різними способами.

РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Антонюк Марина Михайлівна

Студентка 2 курсу магістратури, спеціальність: 014 Середня освіта (Математика)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СТОХАСТИКИ У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ

Вступ. За умов вивчення початків теорії ймовірностей найбільші труднощі викликають розв'язування практичних і прикладних задач. При розробці методики формування імовірнісно-статистичного мислення учнів у процесі розв'язування цих завдань з елементів стохастики варто зауважити, що однією з основних проблем є добір до кожної теми відповідних прикладних задач, які будуть найбільш доречні з точки зору формування стохастичного мислення та підвищення ефективності навчання.

Мета статті. Розкрити можливості розв'язування задач прикладного змісту під час вивчення елементів стохастики як ефективного засобу формування стохастичного мислення.

Виклад основного матеріалу. Цій проблемі присвячені роботи не багатьох науковців, серед існуючих досліджень слід відзначити таких авторів як Я. С. Бродського, З. Я. Хаметова, Т. М. Хмару, Т. М. Задорожню. Особливої уваги заслуговує наукова діяльність в дослідженні елементів стохастики – О. В. Трунової.

На підставі аналізу відповідної психолого-педагогічної й методичної літератури, з урахуванням особливостей навчання елементів стохастики в умовах профільної й рівневої диференціації, а також особистого досвіду роботи в ліцях і класах з поглибленим вивченням математики, О. В. Трунова виділила принципи згідно з якими має здійснюватися добір задач до системи [3].

Зокрема дослідниця окреслює основних 7 принципів: принцип доступності, принцип диференціації навчання, принцип однотипності, принцип різноманітності, принцип повторення та послідовного зростання труднощів, принцип прикладної спрямованості та міжпредметних і міжнаукових зв'язків, експериментально-дослідницький принцип [3].

Варто зауважити, що розширення кола прикладних задач при вивченні стохастики позитивно впливає на ставлення учнів до вивчення теми. Зокрема, це підвищує мотивацію навчання, виховує потребу в розширенні математичних знань, підводить до математичного відкриття та сприяє раціональному вибору адекватного математичного апарату для розв'язування позаматематичних задач. Якщо проблема взята з реального життя, а не з задачника, підручника, навчального посібника, то найважчим і найскладнішим є сформулювати відповідну задачу математичною мовою. При доборі прикладних задач необхідно, щоб поняття і терміни, які використовуються у формулюванні задач, не потребували спеціальних громіздких пояснень. Досвід проведення експерименту підтвердив, що в прикладних задачах з елементів стохастики найбільшу складність при розв'язуванні викликає процедура формалізації, створення математичної моделі. Основною причиною є відсутність універсальних алгоритмів формалізації реальних проблем. Тільки завдяки практичній діяльності можна здобути навички розв'язування таких задач [2].

Статистико-ймовірнісна складова змісту шкільної математичної освіти суттєво доповнює засоби формування наукового світогляду школярів за рахунок розширення можливостей розглядати задачі міжпредметного характеру, будуючи математичні моделі справді реальних випадкових процесів і подій.

У цьому контексті на уроках доцільно аналізувати розв'язання задач такого типу [5].

1. Ймовірність встановлення діагнозу при рентгеноскопичному дослідженні $P(PC) = 0,97$, при ультразвуковому – $P(UЗД) = 0,8$. Яка

ймовірність, що діагноз буде встановлено, якщо пацієнт пройшов ультразвукове та рентгеноскопичне дослідження?

2. За статистичними даними, групу крові A мають 36,9% усіх європейців, групу B – 23,5%, групу AB – 0,6%, групу O – 39%. Знайти ймовірність того, що у довільно взятого донора-європейця група крові A або B [1, с. 35].

Для розв'язання першої задачі потрібно застосувати теорему додавання ймовірностей для сумісних подій, а для другої – теорему додавання ймовірностей для несумісних подій.

Розв'язування цих задач, як і будь-яких інших прикладних задач, включає три етапи: формалізація, розв'язування задачі всередині побудованої моделі, інтерпретація.

Успішне виконання цих етапів залежить від правильно обраного методу розв'язування і залучення імовірнісного апарату. Головну увагу при виборі методу розв'язування звертаємо не на зміст задачі, а на структуру одержаної моделі.

Як показує досвід, ефективність навчання елементів стохастики істотно підвищується, якщо в процесі навчання розглядаються базові задачі, тобто такі задачі, спираючись на які можна розв'язувати багато інших задач. При розв'язуванні базових задач використовується алгоритмічний підхід.

Починати розв'язування будь-якої задачі необхідно із з'ясування, чи всі необхідні дані наявні, які саме дані необхідні, а які непотрібні для розв'язування. Необхідно проаналізувати властивості описаного реального об'єкту; зіставити їх з означеннями і властивостями абстрактних математичних об'єктів; спробувати створити математичну модель, що базується на словесному описі, яка відображає найбільш важливі сторони [5]. У багатьох задачах знаходження ймовірності не є кінцевою метою розв'язування. Більш важливо навчитися створювати імовірнісну модель задачі, яка сформульована технічною і, навіть, побутовою мовою. Прикладні задачі демонструють практичне застосування імовірнісно-статистичних ідей і методів та ілюструють матеріал суміжних предметів, різних галузей життя, відповідають різним

профілям навчання [5]. Ілюстрація міжпредметних і міжнаукових зв'язків при розв'язуванні задач на уроках математики сприяє більш міцному засвоєнню шкільного курсу математики, розкриває його практичну й наукову значимість, розширює кругозір школярів, підвищує їхню активність і зацікавленість у навчанні, певною мірою допомагає у виборі майбутньої професії, сприяє міжпредметному узагальненню набутих знань і вмінь.

Висновки. Отже, статистико-ймовірнісна складова змісту шкільної математичної освіти суттєво доповнює засоби формування наукового світогляду школярів за рахунок розширення можливостей розглядати задачі міжпредметного характеру, будуючи математичні моделі справді реальних випадкових процесів і подій. Утім, це стане можливим за умови послідовного розвитку змісту та обсягу понять випадкова подія та ймовірність випадкової події, а також питомої ваги цього навчального матеріалу в програмах і підручниках відповідно їх значущості в освітньому потенціалі сучасної молодшої особистості.

Розв'язування прикладних задач з елементами стохастичності може сприяти активізації пізнавальної діяльності учнів та підвищенні їхнього інтересу до предмету, до своєї майбутньої спеціальності. Для кожної теми варто розробити систему індивідуальних задач, яка відповідає визначеним принципам. Дана система має використовуватися як при виконанні домашніх завдань, так і для самостійних робіт. Задачі для самостійного розв'язування можна використовувати для індивідуальної роботи з обдарованими учнями, які цікавляться математикою.

Література

1. Стучинська Н. В. Задачі із стохастичності для біологів. Природничий напрям освіти/Н. В. Стучинська//Математика в школі. – 2007 – №1. – С. 34 – 38
2. Трунова О. В. Навчання початків теорії ймовірностей і вступу до статистики в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 [Електронний ресурс]/О. В. Трунова//Нац. пед.

ун-т ім. М.П.Драгоманова. — К., 2007. — 19 с. — Режим доступу до ресурсу:
http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?

3. Трунова О. В. Психолого-педагогічні умови і методичні вимоги до формування стохастичної компетентності студентів економічних спеціальностей університетів [Електронний ресурс]/О. В. Трунова//Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Сер. : Педагогічні науки. — 2013. — Вип. 113. — С. 97 – 101. — Режим доступу до ресурсу:
http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_113_28

4. Трунова О. В. Система задач з початків теорії ймовірностей і вступу до статистики і методика їх розв'язування/О. В. Трунова//Дидактика математики: пробл. і дослідж.. — 2006. — Вип. 26. — С. 96 – 104.

5. Хмара Т. М. Розвиток поняття ймовірності випадкової події в змісті шкільного курсу математики [Електронний ресурс]/Т. М. Хмара// — Режим доступу до ресурсу: http://lib.iitta.gov.ua/3960/1/2_79.pdf.

***Анотація.** У статті охарактеризовано підвищення ефективності навчання на уроках з елементів стохастики із застосуванням розв'язування задач прикладного змісту.*

***Ключові слова:** початки теорії ймовірностей, стохастика, задачі прикладного змісту.*

ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ У ПРОЦЕСІ ПОГЛИБЛЕНОГО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Реформування освіти, яке в умовах сьогодення набуває радикального характеру носить, безперечно, достатньо хвилювий характер та, на жаль, не в повній мірі відповідає принципам системності та логічної побудови. Прикладом цього можна вважати щорічні зміни в навчальних програмах вивчення математики, які щороку оновлюються. При цьому таке оновлення має ситуативний та фрагментарний характер.

Досить актуальною є проблема навчання математики профільного рівня та розробка відповідного методичного забезпечення. Недостатньо дослідженим, на думку О. В. Шаран, є розділ «Комплексні числа» вивченням якого завершується одна з основних змістових ліній шкільного курсу — розвиток поняття числа. Уявлення про число є важливим кроком у процесі формування наукового світогляду учнів, а розв’язання нестандартних задач, посилює прикладну функцію математики. Проблема вивчення комплексних чисел та їх застосування в загальноосвітніх закладах досліджувалася у працях: М. Б. Балка, Я. С. Бродського, Ю. А. Дрозда, З. Д. Куланіна, І. А. Кушніра, Е. А. Лаудині, В. С. Марача, О. І. Маркушевича, Г. Н. Новикова, А. А. Полухіна, Я. П. Понаріна, В. Г. Потапова, З. А. Скопеца, О. В. Шаран, О. П. Шарової, І. Ф. Шаригіна, І. М. Яглома та ін.

Мета статті. Застосування комплексних чисел відкриває для учнів нові можливості та методи при розв’язанні задач, тому необхідно на прикладі цікавих нестандартних задач розширити кругозір та прагнення до поглибленого їх вивчення.

Виклад основного матеріалу. Досить ефективним засобом вивчення комплексних чисел є міжпредметні пізнавальні задачі, для розв’язання яких

залучаються знання із декількох навчальних предметів, їх перенесення та узагальнення. Такі задачі сприяють розвитку самостійності учнів, вмінню узагальнювати знання з різних галузей науки, формують уміння розпізнавати та застосовувати відповідні математичні моделі. Міжпредметні задачі можуть бути цілеспрямовані на досягнення пізнавальної мети.

Формування навичок застосування математики до розв'язування прикладних задач є одним із головних завдань навчання математики, а при вивченні комплексних чисел учнями сприяє формуванню позитивної мотивації вивчення математики.

Задача 1. Знайдіть значення виразу

$$S = 1 - 3C_{101}^2 + 3^2 C_{101}^4 - 3^3 C_{101}^6 + 3^{49} C_{101}^{98} + 3^{50} C_{101}^{100}.$$

Розв'язання. Розглянемо комплексне число $z = 1 + \sqrt{3}i$.

Скориставшись формулою бінома Ньютона, можна записати:

$$(1 + \sqrt{3}i)^{101} = 1 + C_{101}^1 \sqrt{3}i + C_{101}^2 (\sqrt{3}i)^2 + \dots + C_{101}^{100} (\sqrt{3}i)^{100} + (\sqrt{3}i)^{101}.$$

$$\begin{aligned} \text{Далі маємо: } (1 + \sqrt{3}i)^{101} &= 1 + \sqrt{3}C_{101}^1 i - 3C_{101}^2 - \dots + 3^{50} C_{101}^{100} + (\sqrt{3})^{101} i = \\ &= 1 - 3C_{101}^2 + 3^2 C_{101}^4 - \dots - 3^{49} C_{101}^{98} + 3^{50} C_{101}^{100} + \\ &+ \left(\sqrt{3}C_{101}^1 - (\sqrt{3})^3 C_{101}^3 + \dots - (\sqrt{3})^{99} C_{101}^{99} + (\sqrt{3})^{101} i \right). \end{aligned}$$

Тепер зрозуміло, що значення S дорівнює дійсній частині комплексного числа $(1 + \sqrt{3}i)^{101}$. Оскільки $1 + \sqrt{3}i = 2 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$, то отримаємо:

$$(1 + \sqrt{3}i)^{101} = 2^{101} \left(\cos \frac{101\pi}{3} + i \sin \frac{101\pi}{3} \right) = 2^{101} \left(\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} i \right) = 2^{100} - 2^{100} \sqrt{3}i.$$

Таким чином, значення даного виразу дорівнює 2^{100} .

Відповідь. 2^{100} .

Задача 2. Виразіть $\sin 5\alpha$ через $\sin \alpha$ і $\cos \alpha$.

Розв'язання. Розглянемо комплексне число $z = \cos \alpha + i \sin \alpha$.

Використовуючи формули Муавра і бінома Ньютона, подамо число z^5 двома способами: $(\cos \alpha + i \sin \alpha)^5 = \cos 5\alpha + i \sin 5\alpha$;

$$\begin{aligned} (\cos \alpha + i \sin \alpha)^5 &= \cos^5 \alpha + 5\cos^4 \alpha (i \sin \alpha) + 10\cos^3 \alpha (i \sin \alpha)^2 + \\ &+ 10\cos^2 \alpha (i \sin \alpha)^3 + 5\cos \alpha (i \sin \alpha)^4 + (i \sin \alpha)^5 = \\ &= (\cos^5 \alpha - 10\cos^3 \alpha \sin^2 \alpha + 5\cos \alpha \sin^4 \alpha) + \\ &+ (5\cos^4 \alpha \sin \alpha - 10\cos^2 \alpha \sin^3 \alpha + \sin^5 \alpha)i. \end{aligned}$$

Залишилося прирівняти частини отриманих виразів.

Відповідь. $\sin 5\alpha = 5\cos^4 \alpha \sin \alpha - 10\cos^2 \alpha \sin^3 \alpha + \sin^5 \alpha$.

Задача 3. Дайте відповідь на запитання. Чи існують такі натуральні числа $x \geq 15$ і $y \geq 15$, що $x^2 + y^2 = 29 \cdot 41$?

Розв'язання. Подамо добуток $29 \cdot 41$ у вигляді $29 \cdot 41 = |5 + 2i|^2 \cdot |5 + 4i|^2$.

Скориставшись рівністю $|z_1| \cdot |z_2| = |z_1 \cdot z_2|$, отримаємо:

$$29 \cdot 41 = |5 + 2i|^2 \cdot |5 + 4i|^2 = |(5 + 2i)(5 + 4i)|^2 = |17 + 30i|^2 = 17^2 + 30^2.$$

Відповідь. $x=17, y=30$.

Задача 4. Є дві карти прямокутної форми, які зображають одну й ту саму місцевість, але мають різний масштаб. Меншу карту поклали так, що вона опинилася цілком усередині більшої карти. Доведіть, що можна проткнути голкою одночасно обидві карти так, що проколоті точки обох карт будуть зображати одну й ту саму точку місцевості.

Розв'язання. Введемо комплексну площину так, щоб одна з вершин більшої карти збігалася з початком координат, а сторони, які містять цю вершину, належали додатним півосям.

Розглянемо перетворення, у результаті якого з більшої карти можна отримати меншу карту, розміщену так, як показано на рисунку 1.

Нехай число r — відношення масштабу меншої карти до масштабу більшої карти. Зрозуміло, що $r < 1$.

Помножимо комплексну координату z кожної точки площини на число $a = r(\cos\varphi + \sin\varphi)$. Результат такої дії з точками площини можна розглядати як композицію перетворень гомотетії H_O^r і повороту R_O^φ .

Унаслідок цього перетворення ми отримали образ більшої карти, який дорівнює меншій карті та розміщений так, як показано на рисунку 2. Тепер перенесемо цей образ «на відповідне місце» (рис.3).

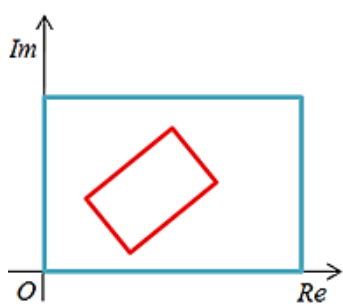


Рис. 1

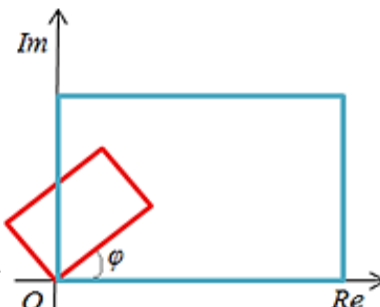


Рис. 2

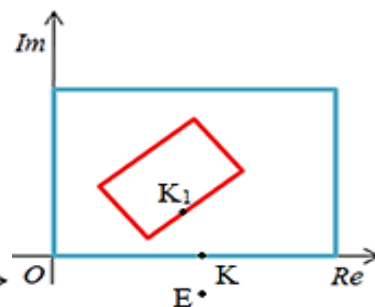


Рис. 3

Для цього до комплексної координати az кожної точки площини додамо комплексне число b . Результат такої дії можна розглядати як паралельне перенесення на вектор b .

Отже, у результаті описаних перетворень кожна точка $M(z)$ більшої карти має образ – точку $N(az + b)$ меншої карти. Точки M і N збігаються за умови виконання рівності $z = az + b$. Оскільки $a \neq 1$, то це рівняння має єдиний корінь $z = \frac{b}{1-a}$. Тим самим ми показали, що існує єдина точка $E\left(\frac{b}{1-a}\right)$

комплексної площини, яка в результаті описаних перетворень виявилася «нерухомою». Тепер доведемо, що ця «нерухома точка» належить обом карти.

Кожна точка більшої карти є прообразом деякої точки меншої карти. Тому точка E не може належати більшій карті і при цьому не належати меншій карті.

Припустимо, що точка E розміщена поза більшою картою. Розглянемо точку K більшої карти, яка найменш віддалена від точки E , та її образ K_1 при описаних перетвореннях (рис. 3).

Зазначимо, що в результаті гомотетії з коефіцієнтом r , де $0 < r < 1$, відстань між образами будь-яких двох точок є меншою, ніж відстань між цими точками.

Тоді має виконуватися нерівність $KE > K_1E$, а це суперечить тому, як було обрано точку K .

Висновки. Передбачений чинною програмою поглибленого вивчення математики обсяг навчального матеріалу з теми “Комплексні числа” забезпечує, по суті, досягнення однієї, безперечно важливої, мети – певного завершення процесу формування цілісного уявлення про числову змістову лінію курсу математики. Однак залишається нерозкритим прикладний аспект цього розділу та нереалізованим його освітній потенціал. Тому у процесі вивчення розділу «Комплексні числа та їх застосування» доцільно використовувати його потужні можливості та розв’язувати нестандартні задачі.

Література

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики: навч. Посібник/ Г. П. Бевз. – К.: Вища школа, 2009. – 367 с.
2. Мерзляк А. Г. Алгебра: підруч. для 11 кл. з поглибленим вивченням математики: у 2 ч./ А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Х. : Гімназія, 2011. – Ч. 2. – 256 с.
3. Шаран О. В. Теорія комплексних чисел у підручниках для середніх закладів освіти/О. В. Шаран//Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк: ТЕАН, 2008. – Вип.30. – С. 224 – 231

***Анотація.** Стаття присвячена огляду вивчення та застосування основ теорії комплексних чисел на прикладі розв’язання нестандартних задач учнями профільних класів з поглибленим вивченням математики.*

***Ключові слова:** комплексні числа, профільна школа, нестандартні задачі.*

МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ЕКСТРЕМУМІВ ФУНКЦІЙ

Вступ. При вивченні даної теми деякі учні плутають поняття «точка максимуму функції» та «максимум функції», «точки екстремуму функції» та «екстремуми функції». Слід спеціально підкреслити, що коли йдеться про точки максимуму (мінімуму), точки екстремуму функції, то мається на увазі значення аргументу, а в разі використання понять максимум (мінімум), екстремум – йдеться про значення функції. Тому спочатку потрібно вводити низку нових для учнів понять, які відразу використовуватимуться. Йдеться про поняття: точка максимуму функції, точка мінімуму функції, точка екстремуму, максимум функції, мінімум функції, екстремуми функції.

Мета статті. Вивчення застосування похідної для знаходження екстремуму функцій.

Виклад основного матеріалу. Важливо наголосити, що максимум і мінімум (екстремуми) характеризують поведінку функції в як завгодно малому околі точки x_0 , а не на всій області визначення чи на її частині, де визначений максимум функції в певній точці може виявитись меншим від мінімуму в іншій точці. Вводячи поняття найбільшого і найменшого значень функції, потрібно ще раз підкреслити, що останні два поняття характеризують поведінку функції на певному відрізку $[a, b]$. Під час впровадження поняття «критичні точки функції» особливу увагу слід звернути на ті критичні точки, в яких похідна не існує, проілюструвавши їх відповідним графіком.

Принциповими в цій темі є три твердження, які виражають необхідну і достатні умови існування екстремуму функції в цій точці. Практика свідчить, що доведення зазначених теорем не спричиняють в учнів особливих

труднощів. Можна дати обґрунтування достатніх умов екстремуму, послуговуючись механічним тлумаченням функції $y = f(x)$ як закону руху матеріальної точки, та похідної $f'(x)$ як швидкості руху.

Для розв'язування вправ на знаходження точок екстремуму функції стане в пригоді алгоритмічний підхід. Доцільно після вивчення достатніх ознак сформулювати алгоритм дослідження функції на екстремум [2].

1. Найбільше та найменше значення функції

Нескінченна числова множина може не мати найбільшого (найменшого) елемента. Якщо функція $f(x)$ визначена і обмежена на якомусь відрізку, на якому змінюється x , то в y множині її значень $\{f(x)\}$ може не бути найбільшого (найменшого) значення. У такому випадку точна верхня (нижня) границя значень функції $f(x)$ не досягає на даному відрізку. Так буде відбуватись, наприклад, з функцією

$$f(x) = x - E(x)$$

(її графік представлений на рис. 1). Якщо x буде змінюватись на відрізку $[0; b]$ ($b \geq 1$), то точною верхньою границею значень функції буде 1, але вона не досягається, тому найбільшого значення функція не має.

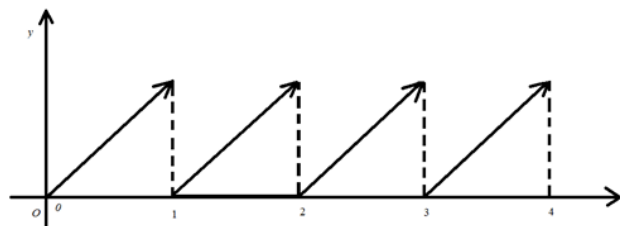


Рис. 2

Друга теорема Вейєрштрасса: Якщо функція $f(x)$ визначена і неперервна на замкнутому проміжку $[a, b]$, то вона досягає на цьому проміжку своїх точних верхньої та нижньої границь.

Іншими словами, на проміжку $[a, b]$ знайдуться такі точки x_0 та x_1 , що значення $f(x_0)$ та $f(x_1)$ будуть, відповідно, найбільшим та найменшим з усіх значень функції $f(x)$.

Якщо функція $f(x)$ при зміні x на будь-якому проміжку X обмежена, то її коливання в цьому проміжку називається різниця

$$\omega = M - m$$

між її точними верхньою та нижньою границями. Коливання ω ще можна визначити як точну верхню границю абсолютних величин різниці $f(x'') - f(x')$, де x' і x'' приймають незалежно одна від одної значення на

проміжку X : $\omega = \sup_{x', x''} \{ |f(x'') - f(x')| \}$ [3, с. 134 - 136].

2. Екстремуми функції

Будемо розглядати неперервні функції, які не змінюються монотонно, тобто такі, які на окремих проміжках зростають, а на інших спадають. Графіки таких функцій схематично можна зобразити рисунком.

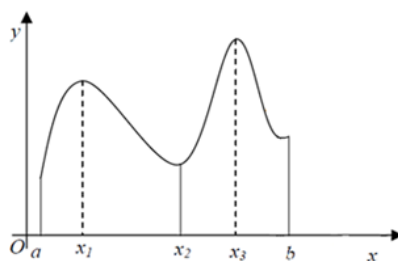


Рис. 3

Тоді існують такі значення функції $f(x)$, які в порівнянні з іншими сусідніми значеннями є найбільшими чи найменшими. Такі значення називають відповідно максимумами і мінімумами. На рисунку 2 $f(x_1), f(x_2)$ – максимумами, $f(x_2), f(x_4)$ – мінімумами.

Означення 1. Максимумом функції $f(x)$ називається таке значення $f(x_0)$, яке не менше всіх значень функції в точках достатньо близьких до x_0 . При цьому виконується нерівність $f(x_0 + \Delta x) \leq f(x_0)$ для будь-яких

достатньо малих Vx . Точка x_0 , в якій функція $f(x)$ досягає максимуму $f(x_0)$, називається точкою максимуму.

Означення 2. Мінімумом функції $f(x)$ називається таке значення $f(x_0)$, яке не більше всіх значень функції в точках достатньо близьких до x_0 . При цьому маємо $f(x_0 + Vx) \geq f(x_0)$ для будь-яких достатньо малих Vx .

Точка x_0 , в якій функція $f(x)$ досягає мінімуму $f(x_0)$, називається точкою мінімуму. Максимуми і мінімуми разом називають екстремумами. Функція може мати всередині інтервалу (a, b) декілька екстремумів [1].

Висновки. Отже, знаходження екстремуму функції і для запобігання зайвих помилок в учнів, найкраще робити це за алгоритмом, який учні мають побудувати з вчителем, як свій власний.

Література

1. Домбровський В. А. Вища математика: Підручник/ В. А. Домбровський, І. М. Крижанівський, Р. С. Мацьків, Ф. М. Мигович, В. М. Неміш, Б. С. Окрепкий, Г. П. Хома, М. Я. Шелестовська. – Тернопіль: Карп'юка, 2003. – 480 с.
2. Слєпкань З. І. Методика навчання математики: Підручник. — 2-ге вид., допов. і переробл./З. І. Слєпкань. – К.: Вища школа, 2006. – 582 с.
3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1./Г. М. Фихтенгольц. – Москва: Наука, 1969. – 607 с.

Анотація. У статті розглядається методика вивчення застосування похідної, а саме, екстремуму функцій. Також здійснюється короткий виклад матеріалу з даної теми.

Ключові слова: похідна, екстремум функції, точки екстремуму функцій.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ

Вступ. Актуальність розвитку критичного мислення особистості зумовлена інтенсивними соціальними змінами, за яких виникає необхідність у її пристосуванні до нових політичних умов, у вирішенні проблем, значна частина яких є непередбачувана. На думку О. Тягла здатність людини критично мислити забезпечує систематичне вдосконалення процесу і результатів розумової діяльності на основі критичного аналізу, розуміння та оцінки [2]. Учений розглядає критичне мислення як активність розуму, спрямованого на виявлення своїх помилок, точність тверджень і обґрунтованість міркувань, що динамічно змінюються, самостійно здобувати необхідні знання, уміло використовувати їх для вирішення різноманітних проблем на практиці, самостійно і критично мислити; бути готовим змінюватись та пристосовуватись до нових потреб ринку праці, оперувати й управляти інформацією, активно діяти, швидко приймати рішення, навчатись цьому впродовж життя [2].

Мета статті. Обґрунтувати доцільність використання дослідницьких задач як засобу формування критичного мислення в учнів.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це складний ментальний процес, який починається із залучення інформації і закінчується прийняттям рішення. На думку Макаренка В. М., технологія формування та розвитку критичного мислення – це система діяльності, що базується на дослідженні проблем та ситуацій на основі самостійного вибору, оцінки та визначення міри корисності інформації відносно особистих потреб і цілей [4].

Критичне мислення формується та розвивається під час опрацювання інформації, розв'язування задач, розв'язування проблем, оцінювання ситуації та

вибору раціональних способів діяльності. Тому уроки математики створюють плідні умови для формування та розвитку критичного мислення.

Розглянемо конкретні види методів навчання математики. Їх можна впорядкувати таким чином: 1) активізація уваги школярів; 2) вивчення нового матеріалу; 3) закріплення знань; 4) навчання розв'язування задач та вправ.

Методи активізації уваги школярів (мотивація; збудження інтересу; створення проблемних ситуацій; стимулювання).

Методи вивчення нового матеріалу (метод доцільних задач, дослідницький метод).

Методи закріплення знань (метод супровідного закріплення, метод повторення та вправ).

Методи навчання розв'язування задач і вправ (метод наслідування, метод спроб та помилок, метод поступового утруднення) [1].

Одним із ефективних методів, які сприяють формуванню критичного мислення є дослідницький метод, сутність якого полягає в організації вчителем пошукової, творчої діяльності учнів з розв'язання нових проблем і проблемних ситуацій.

В тригонометрії рівняння з параметрами можна віднести до задач на дослідження. Задачі з параметрами є одними з найважчих задач курсу елементарної математики. Їхнє розв'язання по суті це є дослідження функцій, що входять в умову задачі, і подальше розв'язання рівнянь або нерівностей з числовими коефіцієнтами. При розв'язуванні рівнянь (нерівностей) з параметрами потрібно з'ясувати, при яких значеннях параметра задане рівняння (нерівність) має розв'язок, і знайти всі ці розв'язки. У тому випадку, коли хоча б одне з допустимих значень параметра не досліджено, задача не вважається повністю розв'язаною [3]. Саме такі завдання формують в учнів вміння критично мислити і самостійно працювати.

Розглянемо добірку завдань, що містять тригонометричні рівняння з параметрами. Мерзляк А. Г. [5] в курсі алгебри та початків аналізу пропонує такого типу завдання:

1) При яких значеннях параметра a має корені рівняння:

а) $\sin^2 x - (3a - 3)\sin x + a(2a - 3) = 0$;

б) $\cos^2 x - 2\cos(x) + a^2 - 6a + 10 = 0$.

2) Визначте, при яких додатних значеннях параметра a проміжок $[0, a]$ містить рівно n коренів рівняння:

а) $2\sin^2 x + \sin x = 0, n = 4$;

б) $2\cos^2 x + \cos x = 0, n = 3$.

3) Визначте, при яких значеннях параметра a рівняння має на проміжку $\left[\frac{\pi}{3}; \frac{11\pi}{6}\right]$:

а) один корінь;

б) два корені $\cos^2 x - \left(\frac{7}{10} + a\right)\cos(x) + \frac{7a}{10} = 0$.

4) При яких значеннях параметра a рівняння рівносильні?

$$\sin x = 2\sin^2 x \text{ і } \sin 3x = \sin x - 2(a - 1)\sin^2 x$$

Сформуємо систему вправ на урок використовуючи метод поступового утруднення.

I. Розв'язати рівняння відносно x :

1) $\sin(x - 5) = m - 1, [6]$

Розв'язання. Відомо, що $\sin f(x) \in [-1, 1], -1 \leq m - 1 \leq 1, 0 \leq m \leq 2$. Отже, $m \in [0, 2]$

Звідки $x - 5 = (-1)^k \arcsin(m - 1) + \pi k, k \in \mathbb{Z}, x = (-1)^k \arcsin(m - 1) + 5 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$.

Відповідь. Якщо $m \in [0, 2]$, то $x = (-1)^k \arcsin(m - 1) + 5 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$.

2) $\cos(3x + 1) = b$

3) $\operatorname{tg}|x - 2| = a$

II. Для кожного значення параметра a розв'язати рівняння. Знайти ці розв'язки.

4) $a\sin^2 x + 2(a + 2)\sin x + a + 1 = 0$

5) $\sin^2 x + a\sin x - a^2 + 1 = 0 \quad \sin^2 x + a\sin x - a^2 + 1 = 0. [3]$

$$6) 5\sin^2 x + \cos^2 x - 3\sin x \cos x = a + 4.$$

III. Знайти кількість розв'язків рівняння в залежності від параметра a на вказаному проміжку:

$$7) 2\cos^2 x - (2a + 3)\cos(x)a + 1 = 0, \left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2} \right].$$

Запропонована добірка вправ вдосконалисть процес і результат розумової діяльності на основі критичного аналізу та розуміння.

Висновки. Критичне мислення формується поступово, воно є результатом щоденної наполегливої роботи вчителя і учня. Технологія «Розвиток критичного мислення» універсальна і дозволяє здобути такі освітні результати, як уміння працювати в різних галузях знань з інформаційним потоком; уміння висловлювати свої власні думки усно та письмово, чітко та коректно стосовно оточуючих; уміння формувати особисту точку зору, власну думку на підставі осмислення різноманітного досвіду, ідей та уявлень; уміння розв'язувати проблеми; здатність самостійно займатися власною освітою; вміння співпрацювати та працювати в групі. Сама технологія з поєднанням дослідницького методу не вичерпує арсеналу можливостей формування компетентностей, до того ж без методів навчання математики навряд чи можна опанувати математичну інформацію, формувати предметні знання та вміння.

Література

1. Бевз Г. П. Методи навчання математики. – Х.: Вид. гр.. «Основа», 2003. – (Б – ка журн. «Математика в школах України»; вип.. 4).
2. Критичне мислення – сучасна освітня інновація/О. В. Тягло//Вісник Харківського національного університету внутрішніх справ. – 2002. – Вип. Спец. вип.. – С. 29 – 35. – Режим доступу:
http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhnuvs_2002_Spets.vip._7
3. Крамор С. В. Задачі з параметрами і методи їх розв'язання. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011. – 416 с.

4. Макаренко В. М. Технологія формування та розвитку критичного мислення. Математика в школах України. – 2007. – №26.
5. Мерзляк А. Г. Алгебра і початки аналізу 10 клас. Профільний рівень/Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б. – Х.: Гімназія, 2010. – 360 с.
6. Шахмейстер А. Х. Уравнение и неравенства с параметрами. – М.: СПб., 2004.

***Анотація.** Проаналізовано методи формування критичного мислення, обґрунтовано використання задач на дослідження під час вивчення тригонометричних рівнянь.*

***Ключові слова:** тригонометричні рівняння, задачі на дослідження, критичне мислення, система вправ.*

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАННЯ ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ З ТЕМИ «ПОХІДНА»

Вступ. Змінюється мета і зміст освіти, з'являються нові засоби і технології навчання, але які б не відбувалися реформи, урок залишається головною формою навчання. На ньому трималась традиційна і стоїть сучасна школа. Які б інновації не вводилися, тільки на уроці, як і багато років назад, зустрічаються учасники освітнього процесу: вчитель і учень. Що б не стверджували про комп'ютеризацію і дистанційну освіту, вчитель завжди буде капітаном в цьому плаванні.

Мета статті. Показати, як за допомогою задач прикладного змісту підвищити ефективність навчання початків аналізу з теми «Похідна».

Виклад основного матеріалу. Використання прикладних задач під час вивчення математики є важливим аспектом свідомого сприйняття навчального матеріалу учнями, адже саме прикладні задачі викликають у учнів активізацію розумової діяльності, сприяють виникненню особистих мотивів навчання. Задачі, які містять нові відомості з різних життєвих галузей, розвивають інтерес і допитливість.

Для розв'язання задач практичного характеру, як правило, потрібні деякі додаткові довідкові дані. Доцільно не включати ці дані в текст задачі, даючи в такий спосіб учням можливість відчувати, що даних задачі недостатньо для її розв'язання, зрозуміти, яких саме даних не вистачає, і за можливості змусити їх самих відшукати ці дані в довіднику. Це також потребує особливої підготовки і вчителя, і учнів.

Через прикладні задачі можна привести учнів до самостійного формування поняття похідної. Наприклад, учням класів економічного профілю

доцільно запропонувати відповісти на наступні питання. У якому напрямі зміниться доход держави за умови збільшення податків або введення імпортних мит? Збільшиться або зменшиться прибуток фірми за умови підвищення ціни на її продукцію? У якій пропорції додаткове обладнання може замінити скорочених працівників? [1].

Задачі практичного змісту потребують особливої уваги з боку вчителя, тому що спочатку їх потрібно сформулювати мовою математики, тобто скласти математичну модель задачі. Це найбільш складна частина роботи. Для її виконання викладачу слід уважно підійти до кожної конкретної задачі: визначити суттєві та абстрагуватися від несуттєвих властивостей об'єкта; сформулювати умову та вимогу прикладної задачі мовою математики [2].

Одним з найважливіших понять математичного аналізу є похідна функції. Похідна характеризує швидкість зміни функції по відношенню до зміни незалежної змінної. В геометрії похідна характеризує кривизну графіка, в механіці – швидкість нерівномірного прямолінійного руху, в біології – швидкість розмноження колонії мікроорганізмів, в економіці – вихід продукту на одиницю витрат, в хімії – швидкість хімічної реакції.

Для цього доцільно на урок підготувати добірку прикладних задач з теми «Похідна».

Задача 1. Знайти швидкість і прискорення точки, що рухається за законом

$$S = \frac{t^3}{3} + 5\frac{t^2}{2} + 4, \text{ в момент часу } t = 2.$$

Методичний коментар. Використайте фізичний та механічний зміст похідної $S(t) = v'(t) = a''(t)$.

Задача 2. Визначити висоту басейну із квадратним дном, об'єм якого 32 м^3 , такого, щоб на облицювання його стін і дна, витрати на матеріали були найменшими.

Методичний коментар. Дослідіть на екстремум функцію суми площ стін на дні басейну.

Задача 3. При гальмуванні маховик за t секунд повертається на кут φ (φ – у радіанах). Знайти: кутову швидкість ω обертання маховика в момент $t = 2\text{с}$; момент часу t , коли обертання скінчиться.

Методичний коментар. Кутова швидкість ω є похідною від кута φ повороту за часом t .

Задача 4. До нас звернувся мешканець нашого міста, у якого вистачає грошей тільки на закладку цоколю, довжиною 60м, але з однією перегородкою. При цьому він бажає, щоб площа будинку була найбільшою.

Задача 5. Концентрація ліків у крові хворого через деякий час після ін'єкції задається формулою $C(t) = \frac{16t}{(10t - 20)^2}$. Знайти максимальну концентрацію і час, коли вона досягається.

Задача 6. Дощова крапля падає під дією сили тяжіння, рівномірно випаровуючись так, що її маса змінюється за законом $m = 1 - \frac{2}{3}t$ (m – в грамах, t – в секундах). Через скільки секунд після початку падіння кінематична енергія краплі буде найбільшою?

Задача 7. Оборот підприємства за минулий рік описується функцією $U(t) = 0,15t^3 - 2t^2 + 200$, де t – місяці, U – мільйони. Дослідіть оборот підприємства.

Задача 8. Залежність між кількістю X речовини, що отримується в результаті деякої хімічної реакції і часом t виражається рівнянням $X = A(1 + e)$. Визначте швидкість хімічної реакції в момент часу t .

Задача 9. Закон накопичення сухої біомаси у винограді сорту Шалса визначається рівнянням $y = 0,003x^2 + 0,0004x$, де x – кількість днів від розпускання бруньок, y – накопичення біомаси в кг на 1 кущ. Рівність відображає залежність величин x і y як середній результат масових спостережень. З'ясуйте, як зміниться суха біомаса при зміні від 50 до 60 днів.

Задача 10. Реакція організму на введення ліків можуть виражатися в підвищенні кров'яного тиску, зменшення температури тіла, зміни пульсу або інших фізіологічних показників. Ступінь реакції залежить від призначених ліків, їх дози. Припустимо, що X позначає дозу призначених ліків, Y – функція ступеня реакції. $Y = X^2AX$, де A – деяка позитивна постійна. При якому значенні X реакція максимальна?

Висновки. Використання прикладних задач на різних етапах уроку під час організації самостійної роботи сприяє підвищенню мотивації старшокласників, розвитку логічного мислення, активізації їх навчальної діяльності, формуванню у них вміння застосовувати отримані знання у практичній, наближеній до життєвої ситуації, будувати та досліджувати математичні моделі задач, професійній орієнтації учнів.

Література

1. Ачкан В. В. Використання прикладних задач у процесі вивчення похідної у курсі вивчення похідної у курсі алгебри та початків аналізу в класах різних рівнів – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://bdpu.org/pedagogy/ua/files/2014/1/4.pdf>
2. Даль Н. Розв'язування прикладних задач як засіб формування ключових компетентностей – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/46-shistnadsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/317-rozv-yazuvannya-prikladnikh-zadach-yak-zasib-formuvannya-klyuchovikh-kompetentnostej-u-studentiv>

Анотація. У статті показано принципи підвищення ефективності навчання початків аналізу за допомогою розв'язування задач прикладного змісту.

Ключові слова: ефективність навчання, початки аналізу, задачі прикладного змісту, дидактичні цілі.

ВИКОРИСТАННЯ КЛЮЧОВИХ ЗАДАЧ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ УЧНІВ З ТЕМИ «ОБ'ЄМИ МНОГОГРАННИКІВ»

Вступ. Вивчення теми «Об'єми многогранників» розпочинається з введення формул, які виражають об'єми фігур через довжини їх елементів. Проте, їх подають у догматичній формі, без доведень та обґрунтувань їх практичного використання. У реаліях сучасної української школи постає проблема формування критичного мислення, вміння учнів ставити питання «Чому?», «Яким чином?» та відповідати на них. Тема «Об'єми многогранників» є однією з найбільш придатних для формування цих вмінь учнів.

Мета статті. Обґрунтувати можливості використання ключових задач з теми «Об'єми многогранників» як засобу формування критичного мислення в учнів у процесі поглибленого вивчення геометрії.

Виклад основного матеріалу. Вивчення многогранників представляє собою невід'ємну частину шкільної геометрії. Ця тема має велике методичне значення для формування в учнів практичних навичок розв'язування задач з геометрії. Наприклад, у процесі виготовлення моделей многогранників розвивається абстрактне мислення і закріплюються знання і навички. Важливою характеристикою многогранника є об'єм.

Існування і єдиність об'ємів тіл в шкільному курсі геометрії приймають без доведень. Однією з причин цього є те, що доведення формул об'ємів многогранників потребує інструментарію вищої математики. Тому потрібні результати визначаються емпіричними способом (безпосередньо характеризуючи властивості многогранника засобами спостереження)[1]. Проте у процесі поглибленого вивчення геометрії важливо організувати роботу учнів, кінцевою метою було б формування знань про використання формул об'ємів

многогранників та вмінь використовувати їх для розв'язування геометричних задач різного змісту.

Одним із засобів формування знань і умінь в учнів є використання ключових задач. Ключова задача теми - це завдання, ідея розв'язання якої застосовується для розв'язування інших задач теми.

Метод використання системи задач, які побудовані за принципом - кожна задача системи використовує результат розв'язання однієї (ключової) задачі, називається методом ключових задач [4].

Існує два підходи до визначення поняття ключової задачі. Перший з них полягає в розгляді ключової задачі як завдання, в основі якої є певний факт. В більшості випадків таке завдання виявляється теоретичними фактами з розглянутої теми. Друга точка зору полягає в розгляді ключової задачі як «завдання-методу». При вивченні будь-яких тем шкільного курсу геометрії можна вибрати певні задачі, освоївши методи розв'язання яких, учні будуть у змозі розв'язати будь-яку задачу на рівні програмних вимог з розглянутої теми.

Колягін Ю. М. зазначає, що єдиного визначення ключової опорної або базової задачі немає. Так само, як і немає точного порівняння опорної, ключової та базової задач, але розглядаючи різні висловлювання, ми робимо висновок, що ці слова є синонімами[5].

Розглянемо приклад використання методу опорних задач на уроках геометрії з теми «Об'єми многогранників».

Ключова задача. Об'єми пірамід зі спільною висотою пропорційні площам їх основ [5].

Задача. В правильній чотирикутній піраміді $ABCD$ точка F ділить ребро BC у відношенні 1:3 (рахуючи від точки C). Знайдіть у якому відношенні ділить об'єм піраміди площина DSF ?

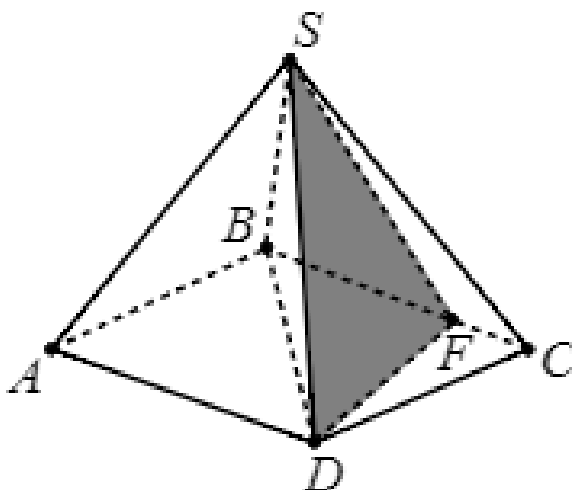


Рис. 1

Розв'язання. Оскільки дана піраміда і частини, на які вона розбивається площиною перерізу, мають однакову висоту (рис. 1), то відношення об'ємів дорівнює відношенню площ основ:

$$\frac{V_{SABFD}}{V_{SFCD}} = \frac{S_{ABFD}}{S_{FCD}}.$$

Площі трикутників ABD і BDC рівні. Для трикутників зі спільною висотою маємо:

$$\frac{S_{DCF}}{S_{DBF}} = \frac{CF}{BF} = \frac{1}{3}.$$

Тому $\frac{S_{ABFD}}{S_{FCD}} = \frac{7}{1}.$

Відповідь: 7:1.

Наведемо приклад інших опорних задач, які можуть бути використані на уроках стереометрії.

Задача 1. Об'єми пірамід з рівновеликими основами пропорційні проведеними до них висот.

Задача 2. Піраміди з рівновеликими основами і рівними висотами – рівновеликі.

Задача 3. Відношення об'ємів подібних многогранників дорівнює кубу коефіцієнта подібності [5].

Проаналізувавши підручники з геометрії 11 класу, можна виділити наступні ключові задачі, які пропонуються авторами підручників.

Задача 4. Довести, що довільна площина, яка проходить через центр куба, ділить його на дві частини, об'єми яких рівні [3].

Задача 5. Доведіть, що площина, яка перетинає бічну поверхню правильної $2n$ -кутної призми, але не перетинає її основ, ділить її бічну поверхню й об'єм у одному і тому самому відношенні [3].

Задача 6. Доведіть, що об'єми тетраедрів, які мають спільний тригранний кут, відносяться як добутки ребер, утворюючих цей кут [2].

Задача 7. Доведіть, що площина, яка проходить через ребро тетраедра і середину протилежного до нього ребра, поділяє цей тетраедр на дві рівновеликі частини[2].

Результати розв'язань цих задач дають учням факти, які можна в подальшому використовувати для розв'язання подібних задач, або для завдань, у яких використання зазначеного факту спрощує розв'язання задачі.

Висновок. Отже, ключові задачі є ефективним засобом для використання на уроках стереометрії. Він допомагає сформулювати вміння застосовувати та вбачати необхідні ситуації використання новонабутих знань, критично оцінювати поставлену задачу, сформулювати вміння аналізувати та покроково аргументувати свою думку.

Література

1. Алламуродова Н. Т. Основные методы изучения объемов многогранников // Молодой ученый. — 2014. — №7. — С. 5-7. — URL <https://moluch.ru/archive/66/10889/>
2. Апостолова Г. В. Геометрія:11 кл. :підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: академ. рівень, профіл. рівень/ Г. В. Апостолова. – К.:Генеза, 2011. – 304 с.
3. Геометрія: 11кл.:підруч. для загальноосвіт. навч. закл: академ. рівень, профіл. рівень/ Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова, В. М. Владіміров. – К.: Генеза, 2011. – 336 с.

4. Зильберберг Н. И. Ключевые задачи в обучении математике/ Н.И. Зильберберг, Р.Г. Хазанкин. – М: Мир, 1984. – 179 с.
5. Колягин Ю. М. Методика преподавания математики в средней школе / Ю.М. Колягин. – М.: Мир, 1980. – 375 с.
6. Корянов А. Г. Многогранники: виды задач и методы их решению./Корянов А. Г. Прокофьев А. А. – Москва: 2012. – 89с.

***Анотація.** У статті розглядається можливість використання методу системи ключових задач як засобу поглиблення знань та вмінь учнів з теми «Об'єми многогранників».*

***Ключові слова:** ключові задачі, стереометрія, об'єми многогранників, профільна школа.*

ЗАДАЧІ НА ДОСЛІДЖЕННЯ З ТРИГОНОМЕТРІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ

Вступ. Сучасне інформаційне суспільство — період високих технологій, що потребує «всебічно розвинену, здатну до критичного мислення цілісну особистість, патріота з активною позицією, інноватора, здатного змінювати навколишній світ та вчитися впродовж життя». На цьому акцентується увага у Концепції «Нова українська школа». На нашу думку навчання може стати основою для формування та розвитку критичного мислення учнів за умови відбору доцільних предметних методів та поєднання їх із інтерактивними технологіями навчання.

Критичне мислення – це продуктивна й позитивна розумова діяльність, що характеризується: здатністю людини самостійно аналізувати інформацію; умінням бачити помилки або логічні порушення у твердженнях партнерів; умінням аргументувати свої думки, змінювати їх, якщо вони неправильні; здатністю розпізнавати пропаганду; наявністю розумної долі скепсису, сумнівів; прагненням до пошуку оптимальних рішень; принциповістю, сміливістю у відстоюванні своїх позицій; відкритістю до сприймання інших поглядів.

Розробці технології розвитку критичного мислення присвятили свої наукові дослідження такі видатні вчені як Л. Брунер, Д. Вертч, Л. Виготський, Дж. Дьюї, М. Коул. В Україні вперше проблема розвитку критичного мислення була піднята харківським дослідником О. Тягло, її також досліджували українські вчені О. Белкіна, М. Красовицький, Ю. Стежко [2].

Наукові спостереження свідчать, що люди, здатні критично мислити, живуть активним життям, вони відчувають себе творцями, реформаторами свого життя і вдома, і на роботі, і в суспільстві. Вони цінують творчий підхід,

активно використовують усе нове і вважають, що життя пропонує їм масу можливостей.

Мета статті. Представити тригонометричні завдання на дослідження як засіб розвитку критичного мислення учнів.

Виклад основного матеріалу. При вивченні дисциплін природничо-математичного циклу відбувається ефективне формування критичного мислення учнів. Наприклад, засвоєння навчального матеріалу з математики дозволяє активізувати розумову діяльність школярів, виховує в них уміння мислити логічно, послідовно, обґрунтовано. Вивчення математики сприяє вдосконаленню самого механізму мислення учнів, усвідомленому контролю за ходом мислення, адекватній оцінці результатів розумової діяльності, формуванню умінь бачити об'єктивний характер законів природи та явищ навколишнього світу.

Критичне мислення проявляється в здатності дитини самостійно аналізувати інформацію; вмінні бачити помилки або логічні порушення у твердженнях різних авторів або партнерів; аргументувати свої думки, змінювати їх, якщо вони неправильні, і відстоювати, якщо вірні; прагненні до пошуку оптимальних та аргументованих рішень.

Під час вивчення математики в школі можуть бути сформовані такі уміння критичного мислення учнів: набуття навичок оцінного мислення; набуття навичок наукової аргументації при доведенні теорем; здатність до аналізу, синтезу, узагальнення, класифікації, розпізнавання, співставлення і протиставлення; розвиток контрольно-аналітичних умінь при виконанні взаємообернених операцій; здатність до виявлення переваг того чи іншого способу розв'язання завдань; уміння виробляти альтернативні варіанти і вибирати найоптимальніший [4].

Складаючи конспект уроку в традиційних технологіях, учителі зазвичай чітко розділяють етап вивчення нового матеріалу та етап розв'язання задач з даної теми. Таким чином, втрачається можливість побудувати процес розгляду нового матеріалу як процес поступового розв'язання учнями задач під

Під час засвоєння нового матеріалу доцільно пропонувати учням завдання на дослідження, які на нашу думку, є хорошим засобом розвитку критичного мислення учнів. Твердження, які, на перший погляд, здаються учням очевидними, але насправді потребують мислення більш високого рівня [1]. Розглянемо вказане на прикладі тригонометричних завдань:

2. Чи може синус або косинус кута дорівнювати 2? А – 2?

4. Чи може синус або косинус кута дорівнювати:

5. Чи правильно, що при будь-якому цілому n і дійсному α :

7. Чи правильно, що графік функції $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ є також графіком функції $y = \sin x$?

9. Чи можуть $\sin \alpha$ і $\cos \alpha$ одночасно дорівнювати нулю?

11. Чи є правильною рівність:

181

$$\begin{array}{ll}
2) \arcsin \frac{1}{2} + \arcsin \left(-\frac{1}{2}\right) = 0; & 7) \arccos \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} = \pi; \\
3) \arcsin 0 + \arcsin \frac{1}{2} = \frac{7\pi}{6}; & 8) \operatorname{arcctg} (-1) = \frac{3\pi}{4}; \\
4) \arccos \frac{1}{2} = -\frac{\pi}{3}; & 9) \operatorname{arcctg} \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}; \\
5) \arccos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}; & 10) \operatorname{arcctg} \sqrt{3} + \operatorname{arcctg} (-1) = \frac{\pi}{12}.
\end{array}$$

Розв'язання подібних завдань сприяє формуванню в учнів звички замислюватися над сутністю понять, що використовуються, уміння знаходити й оцінювати можливу їх заміну, шукати альтернативні судження.

Висновки. Навчальний процес у загальноосвітній школі необхідно будувати таким чином, щоб в учнів була можливість виявляти свою позицію, аргументувати власну точку зору, доводити правильність або хибність окремих положень, вміти зрозуміти позицію й точку зору іншої людини, рецензувати відповіді товаришів, допомагати однокласникам та ділитися власними знаннями з іншими.

Література

1. Барболіна О. С. Розвиток критичного мислення учнів шляхом розв'язання математичних задач / О. С. Барболіна // Таврійський вісник освіти. – 2016. – № 4. – С. 190 – 196.
2. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій/ Автор-укладач Н. П. Наволокова. – Х.: Вид. група «Основа», 2011. – 176 с.
3. Матяш О. І. Прищеплення смаку до навчання – один із шляхів підвищення якості математичної освіти / О. І. Матяш // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Вінниця: 2012. – С.158 – 160
4. Пташкін О. В. Формування критичного мислення сучасної особистості школяра в процесі вивчення математики / О. В. Пташкін // Збірник

наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. – 2008.
– №14. – С. 214 – 216.

***Анотація.** У статті розглянуто теоретичні аспекти поняття критичного мислення. Досліджено вплив тригонометричних задач на дослідження на розвиток учнівського критичного мислення.*

***Ключові слова:** критичне мислення, задачі на дослідження, розв'язання задачі.*

ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ НА УРОКАХ АЛГЕБРИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ З ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ»

Вступ. На уроках математики ми розв'язуємо математичні проблеми, навички вирішення яких згодом будуть сприяти вирішенню виникаючих життєвих проблем. Для того щоб домогтися успіху в житті, в професії від учня потрібно майже те ж, що і для успіху в математиці: здатність логічно мислити, винахідливість, здатність виділити в умовах завдання істотну інформацію. Такі навички необхідні як в практичному житті кожної людини, так і в науці [3]. Розробці теоретичних основ розвивального навчання з математики присвячені спеціальні дослідження Х. Ганєєва, Н. Істоміної, Л. Петерсон, З. Слєпкань.

Мета статті. Розкрити можливості використання алгебраїчних прикладних задач у формуванні математичної компетенції в учнів старшої школи.

Виклад основного матеріалу. Природно, що в шкільному віці повинні набуватися навички переходу від мимовільної пам'яті до пам'яті довільної. Проте, в цьому переході цінна не стільки навмисність заучування, скільки можливість в потрібний момент відтворити конкретний матеріал, тобто цілеспрямована вибірковість відтворення. Але саме ця, така бажана якість, найчастіше відсутня в пам'яті школяра.

Усні та письмові вправи ґрунтуються на розвивальному навчанні, в якому зберігання інформації розглядається не як мета, а як засіб, що забезпечує можливість реалізації основної функції пам'яті - використання необхідної інформації з метою ефективнішого пристосування людини до умов навколишнього середовища [1].

Вправи дозволяють так організувати навчальний процес, що в результаті їх виконання учні отримують цілісну осмислену картинку даного явища. Організація роботи учнів на уроках алгебри сприяє оволодінню учнями системою математичних знань і вмінь, необхідних у практичній діяльності, для вивчення суміжних дисциплін, а також для продовження освіти. Для більш міцного, глибокого вивчення і засвоєння навчального матеріалу учитель повинен використовувати на уроках алгебри усні та письмові завдання, які є дієвим інструментом розвитку математичної компетентності учнів. Безумовно, вони не можуть повністю замінити письмові роботи з математики, тому в навчальному процесі треба поєднувати ці види робіт. Зауважимо, що більшість обчислювальних операцій, варто навчити учнів виконувати усно. Звичайно, для цього потрібно відпрацювання такого навичку до автоматизму [2].

Науковці пропонують технологію організації навчальної діяльності учнів, пов'язаної з виконанням вправ:

- 1) вправи необхідно підбирати не випадково, а обдумані і цілеспрямовані:
 - a) для уточнення нових понять, термінів, для кращого з'ясування математичних властивостей, встановлення залежності між математичними об'єктами;
 - b) для відпрацювання вмінь обґрунтовувати свої міркування, висновки;
 - c) для розвитку навичок обчислювального змісту;
 - d) для повторення і закріплення в пам'яті пройденого.
- 2) запитання і матеріал для вправ не повинні бути шаблонними і повторюватися в одному і тому ж вигляді або формі;
- 3) привчати учнів виконувати обчислення не тільки в спеціально відведений час, а постійно вимагати від учнів виконання всіх нескладних обчислень без записів;
- 4) до процесу розв'язування вправ важливо залучити всіх учнів класу. Учитель повинен бути впевнений, що працюють активно всі учні, й спосіб розв'язання всім зрозумілий;

- 5) завдання для вправ повинні бути заздалегідь виписані на окремих аркушах, або на дошці, або виведені на екран, щоб кожен учень бачив дані завдання протягом всієї усної роботи;
- 6) усне виконання вправ має чергуватися з письмовим виконанням вправ аналогічного типу;
- 7) необхідно дотримуватися паузи для того, щоб учні могли обдумати розв'язання задачі [6].

У курсі алгебри систему прикладні задачі використовують для: формування та контролю обчислювальних навичок; активізації знань учнів при вивченні нового матеріалу; формуванні прийомів логічного мислення; систематизації та узагальнення знань; закріплення знань через складання прикладів учнями.

При вивченні теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики» прикладні задачі пропонують для відпрацювання основних понять. Наприклад:

1. У вазі лежать 3 яблука і 2 груші – усі різних сортів. Скількома способами можна вибрати 1) один із фруктів; 2) пару з одного яблука і однієї груші?

2. Із 120 студентів 63 відвідують секцію легкої атлетики, 75 – займаються туризмом, 12 студентів не відвідують ці секції. Скільки студентів, які займаються і відвідують секцію легкої атлетики одночасно?

3. Нехай є сейф, у якому використовуються 5 дисків, а на кожному диску є 12 букв. Скільки невдалих спроб може бути зроблено людиною, яка не знає секретного слова та добирає його наважання? [5]

Також, досвідчені вчителі до системи задач на закріплення того чи іншого твердження включають задачі, які провокують учнів на помилку, допомагаючи виявити і ліквідувати ті помилкові асоціації, які у них могли виникнути.

Висновки: Прикладні задачі з теми «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики» дозволяють учням легко побачити суть явища, не втрачати його на шляху маніпулятивних перетворень,

пояснювати і коментувати їх виконання. Крім того, прикладні задачі дозволяють урізноманітнити форми уроків з алгебри: в першу чергу – це включення елементів цікавості, зокрема – дидактичних ігор. Використовуючи диференційовано прикладні задачі, посилює кожній дитині, з урахуванням її розумових і психологічних можливостей, прикладні задачі створюють умови максимального розвитку індивідуальних здібностей. Таким чином, застосування прикладні задачі на уроках алгебри, допомагає розвивати математичну компетенцію в учнів старшої школи.

Література

1. Ганеєв Х. Пути реализации развивающего обучения математике в средней школе/Х. Ганеєв. – Екатеринбург: УрГПУ, 1997. – 102 с.
2. Ганеєв Х. Теоретические основы развивающего обучения математике/Х. Ганеєв. – Екатеринбург : УрГПУ, 1997. – 160с.
3. Кудрявцев Л. Д. Мысли о современной математике и ее изучении/ Л. Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1977. – 65 с.
4. Ліпатникова І. Роль усних вправ на уроках математики/ І. Ліпатникова//Початкова школа. – 1998. – №2. С. 34 – 38
5. Рибальченко В. В. Елементи комбінаторики (11кл.) / В. В. Рибальченко – Полтава. 2010. – 37 с.
6. Формування компетентностей на уроках математики / О. М. Ткаченко, І. М. Кожевнікова, Л. П. Шатохіна//Математика в школах України. – 2014. – № 6 (414). – С. 2 – 3.

Анотація. У статті здійснено аналіз можливостей прикладних задач у процесі навчання математики учнів старшої школи.

Ключові слова: вправи, прикладні задачі, методика навчання математики, математична компетентність.

ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ РІВНЯНЬ

Вступ. Основний засіб творчого мислення учнів – розв'язування нестандартних задач або задач стандартного вигляду, які розв'язуються нестандартними методами. Процес розв'язування таких задач полягає у послідовному застосуванні двох основних операцій: зведення (шляхом перетворення або переформулювання) нестандартної задачі до іншої, їй еквівалентної, але уже стандартної задачі, або розбиття нестандартної задачі на декілька стандартних підзадач.

В залежності від характеру нестандартної задачею використовуємо одну із цих операцій або обидві. При розв'язуванні більш складних задач ці операції доводиться застосовувати багаторазово. Похідна – основне поняття диференціального числення, що характеризує швидкість зміни функції. Застосування похідної: для дослідження функцій на монотонність та екстремум, знаходження найбільшого та найменшого значення функцій, розглянути прикладні задачі на дослідження функцій, а також задачі на складання рівнянь дотичної, нормалі, доведення рівнянь [2].

Мета статті. Створити добірку задач на тему: «Розв'язування нестандартних алгебраїчних рівнянь з використанням похідної».

Виклад основного матеріалу. Похідна в окремих випадках може бути застосована до розв'язування рівнянь, а саме для встановлення кількості коренів або їх відсутності, та для їх знаходження. Розглянемо застосування похідної до розв'язування рівнянь на конкретних прикладах.

Приклад 1. Доведіть, що рівняння $\lg x = \sin x$ має на відрізку $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$

рівно один корінь.

Функція $f(x) = \lg x - \sin x$, $x \in \left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$, є неперервною. При $x \in \left[\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right]$ вона набуває додатних значень, а на кінцях відрізка $\left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ – значення різних знаків: $f(2\pi) > 0$, $f\left(\frac{5\pi}{2}\right) = \lg \frac{5\pi}{2} - 1 < 0$. Отже, на відрізку $\left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ рівняння $f(x) = 0$, $f\left(\frac{5\pi}{2}\right) = \lg \frac{5\pi}{2} - 1 < 0$. Отже, на відрізку $\left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ рівняння $f(x) = 0$ має принаймні один корінь. Доведемо, що він – єдиний.

Дослідимо похідну $f'(x) = g(x) = \frac{1}{x} \lg e - \cos x$. З'ясувати, який знак має функція g на відрізку $\left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$, безпосередньо важко. Звернемось до її похідної: $g'(x) = \lg e + \sin x$. І знову важко встановити знак $g'(x)$. Однак g' є сумою двох зростаючих на відрізку $\left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ функцій. Тому вона теж зростає на цьому відрізку. Функція g' неперервна, $g'(2\pi) = -\frac{\lg e}{4\pi^2} < 0$, $g'\left(\frac{5\pi}{2}\right) = 1 - \frac{4 \lg e}{25\pi^2} > 0$. Згідно із властивостями монотонних і неперервних функцій, $g'(x)$ дорівнює нулю в єдиній точці $c \in \left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$, причому, якщо $x \in [2\pi; c)$, то $g'(x) < 0$; якщо ж $x \in \left(c; \frac{5\pi}{2}\right]$, то $g'(x) > 0$. Звідси випливає, що при $x \in [2\pi; c)$ функція g або f спадає, а на проміжку $\left(c; \frac{5\pi}{2}\right]$ – зростає. Оскільки $f'(2\pi) = \frac{\lg e}{2\pi} - 1 < 0$ і при $x \in [2\pi; c)$ функція f' спадає, то $f'(x) < 0$ на відрізку $[2\pi; c]$. З іншого боку, оскільки функція f' неперервна, зростає на відрізку $\left(c; \frac{5\pi}{2}\right]$ і на його кінцях набуває значень протилежних знаків, то вона дорівнює нулю лише в одній

точці $d \in \left[c; \frac{5\pi}{2} \right]$. Оскільки $f'(x) < 0$ при $2\pi < x < d$ і $f'(x) > 0$ при $d < x < \frac{5\pi}{2}$,

то функція f спадає на відрізку $[2\pi; d]$ і зростає на $\left[d; \frac{5\pi}{2} \right]$;

$f(d) < f\left(\frac{5\pi}{2}\right) < 0$. Таким чином, оскільки функція f неперервна, монотонна і на кінцях відрізка $[2\pi; d]$ набуває значень різних знаків, то рівняння $f(x) = 0$ має рівно один корінь на відрізку $[2\pi; d]$. Скориставшись, нарешті, тим що при $x \in \left[d; \frac{5\pi}{2} \right]$ функція $f(x)$ набуває від'ємних значень, завершимо розв'язання задачі [1].

Приклад 2. Довести, що рівняння $1 + x + x^2/2! + \dots + x^{2n}/(2n)! = 0$ (1) не має дійсних коренів.

Нехай $f(x) = 1 + x + x^2/2! + \dots + x^{2n}/(2n)!$, тоді $f(x) = f'(x) + x^{2n}/(2n)!$.

Якщо x – корінь рівняння (1), то $f'(x) < 0$, тобто функція f , з урахуванням її неперервності, спадає в околі кожного кореня. Позначимо через x_0 – найбільший із коренів. Тоді існує таке $h > 0$, $x_0 + h < 0$, що $f(x_0 - h) > 0$, $f(x_0 + h) < 0$. Оскільки $f(0) = 1 > 0$, то на інтервалі $(x_0 + h; 0)$ має знаходитись корінь x многочлена $f(x)$. Отримали суперечність.

Розглянемо рівняння виду $f(x) = g(x)$ (2), де f і g взаємно обернені зростаючі функції, які мають однакові області визначення. Покажемо, що рівняння (2) рівносильне рівнянню $f(x) = x$ (3). Справді, нехай число a є коренем рівняння (3), тобто $f(a) = a$. Враховуючи, що область визначення функції g збігається з множиною значень функції f , і навпаки, можна записати: $g(f(a)) = g(a)$, або $a = g(a)$, тобто $f(a) = g(a)$, a є коренем рівняння (2).

Таким чином, одержано один окремий прийом рівносильного перетворення рівнянь [2].

Вправи для розв'язання з використанням похідної.

1. Розв'яжіть рівняння:

а) $x^2 + x + 12\sqrt{x+1} = 36$; б) $|6x - 5| = 4\sin\frac{\pi}{3}x$.

2. Доведіть, що рівняння $x^3 + x^2 + x = 1$ має не більше одного дійсного кореня.

3. Доведіть, що коли $k \geq 3$, то рівнянням $(\ln x)^k = x$ при $x \geq 1$ має рівно два розв'язки.

Висновки. В даній роботі розглянуто кілька прикладів розв'язування рівнянь за допомогою похідної. У одному з наведених прикладів ми користувались властивістю неперервної на відрізку функції, що набуває на кінцях цього відрізка значень різних знаків. Цей шлях не завжди є ефективним під час розв'язання подібних задач. Іноді доцільно скористатися властивістю диференційованих функцій.

Література

1. Бродський Я. С. Похідна та інтеграл у нерівностях, рівняннях, тотожностях/Я. С. Бродський, А. К. Сліпенко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2012. – 120 с.

2. Шунда Н. М. Застосування похідної до розв'язування задач: посібник/ Н. М. Шунда. – К.: Техніка, 1999. – 240 с.

Анотація. У одній із наведених вправ, вході її розв'язання, методом підбору, вдалось знайти один розв'язок рівняння, а потім за допомогою методів математичного аналізу було доведено його єдність. Частіше доводиться обмежуватись лише дослідженням питання про кількість розв'язків.

Ключові слова: критичне мислення, рівняння, корінь рівняння, функція, похідна, монотонність функції, неперервність функції, рівносильні рівняння.

МЕТОД ПРОЕКТІВ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Сучасна Українська школа прагне готувати випускників, що здатні гнучко і швидко адаптуватися в життєвих ситуаціях; самостійно набувати необхідні знання; критично мислити, вміти бачити проблеми, що виникають в реальній дійсності та шукати шляхи їх вирішення, використовуючи сучасні технології; грамотно працювати з інформацією (аналізувати, висувати гіпотези, вирішувати проблеми, узагальнювати, проводити аналогії, встановлювати закономірності, робити аргументовані висновки і застосовувати їх для вирішення нових проблем). При цьому важливо щоб випускники були комунікабельними, контактними, уміли працювати в колективі, вміли самостійно працювати над розвитком власного інтелекту, моральності та культурного рівня. Ці умови не можуть бути досягнуті без розвитку в учнів критичного мислення в процесі навчання математики. Сформована соціальна ситуація зажадала педагогічного переосмислення ролі і механізмів критичного мислення учнів.

Мета статті. Показати на конкретному прикладі навчального проекту можливість формування критичного мислення учнів.

Виклад основного матеріалу. Діяльнісний підхід у навчанні математики широко застосовується на уроках математики, для кращого засвоєння шкільного матеріалу. Вчителі намагаються створити творчу атмосферу в класі для розвитку критичного мислення, щоб учні могли проявляти ініціативу, самостійність. З описаного, в методичній літературі, досвіду розвитку критичного мислення, можна стверджувати, що розвиток критичного мислення учнів на уроках математики ефективно реалізується через проектну діяльність учнів. Оскільки, навчальний проект коротко характеризують як «п'ять П»:

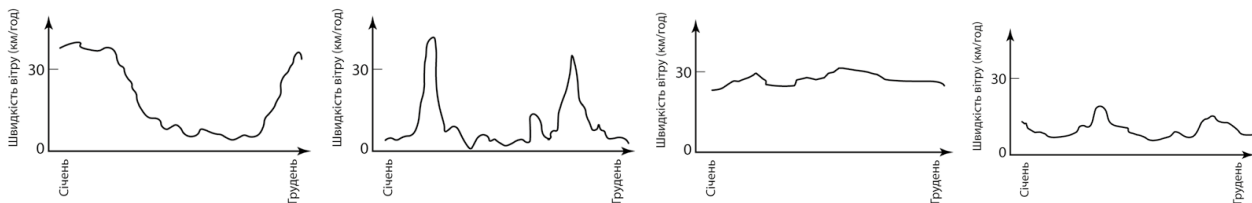
проблема – планування – пошук інформації – продукт – презентація [1]. А урок, на якому формується критичне мислення має складатись із трьох етапів: виклик, або вступна частина уроку; осмислення, або основна частина уроку; рефлексія, або підбиття підсумків. На цих етапах учні мають вчитися аналізувати, порівнювати, синтезувати, оцінювати інформацію з будь-яких джерел; бачити проблеми, ставити запитання; висувати гіпотези та оцінювати альтернативи; робити свідомий вибір, приймати рішення та обґрунтовувати його [2].

Отже, і при використанні методу проектів і при використанні технології розвитку критичного мислення, вчитель разом з учнями проходить шлях пізнання, при якому вчитель не повідомляє знання і не вимагає їх відтворення на репродуктивному рівні. Він може підказати джерела інформації, а може направити думку учнів у потрібному напрямку для самостійного пошуку. В результаті учні самостійно вирішують проблему, застосовуючи знання, здобуті з додаткових джерел, і отримують цілком реальний і відчутний результат.

Відібрана або створена вчителем проблема-задача, може розглядатись, вивчатись різну кількість часу. Наведемо завдання «Вітрові ферми» - проектна задача для уроку що, на нашу думку, сприятиме розвитку критичного мислення учнів. За основу умови задачі взято приклад із методичних матеріалів для вчителя [3]. Тема уроку: «Повторення та розширення відомостей про функцію» (алгебра й початки аналізу 10 клас).

Задача. Багато людей вважають, що вітер має замінити нафту й вугілля як джерело для виробництва електроенергії. На малюнку зображені вітряки – споруди з лопатями, які обертаються завдяки вітру. Ці обертання зумовлюють вироблення електроенергії генераторами вітряків.

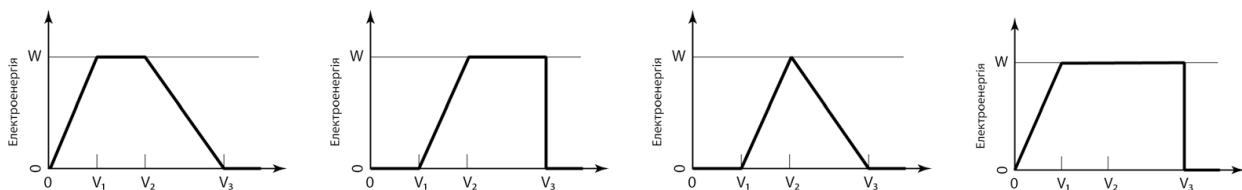
Завдання 1. ВІТРЯНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ Наведені нижче графіки показують середню швидкість вітру впродовж року в чотирьох різних місцях. Який із графіків указує на місце, що найбільш придатне для встановлення вітряної електростанції?



Завдання 2. ВІТРЯНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ Чим сильніший вітер, тим швидше обертаються лопаті вітряків і тим більше виробляється електроенергії. Проте в реальних умовах немає прямого зв'язку між швидкістю вітру й обсягами виробленої електроенергії. Нижче наведено чотири умови, за яких відбувається вироблення електроенергії на робочій вітряній електростанції:

- Лопаті вітряків починають обертатися, коли швидкість вітру досягає V_1 .
- Вироблення електроенергії досягає максимального обсягу (W), коли швидкість вітру становить V_2 .
- З міркувань безпеки не допускають обертання лопатей швидше, ніж вони обертаються за швидкості вітру V_2 .
- Лопаті припиняють обертання, коли швидкість вітру становить V_3 .

Який із наведених нижче графіків найкраще відображає співвідношення швидкості вітру й обсягу отриманої електроенергії за виконання зазначених вище умов?



Завдання 3. ВІТРЯНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ Чим більша висота над рівнем моря, тим повільніше обертаються лопаті за тієї самої швидкості вітру. Яка з наведених нижче причин найкраще пояснює, чому лопаті вітряків обертаються повільніше в більш високих місцевостях за тієї самої швидкості вітру?

А Зі збільшенням висоти, повітря стає менш щільним.

В Зі збільшенням висоти, температура повітря стає нижчою.

С Зі збільшенням висоти, сила тяжіння зменшується.

Д Зі збільшенням висоти, частіше дощить.

Завдання 4: ВІТРЯНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ Опишіть одну конкретну перевагу й один конкретний недолік використання вітру для вироблення електроенергії порівняно з використанням таких видів органічного палива, як вугілля та нафта.

До очікуваних відповідей, в яких будуть названі переваги автори задачі відносять: не виділяється вуглекислий газ (CO_2); не потребує споживання органічного палива; вітряний ресурс не буде вичерпаний; після встановлення вітроелектричного генератора вартість виробництва електроенергії є низькою; немає відходів та/або немає виділення токсичних хімічних речовин; використання природних сил або екологічно чистої енергії; не чинить негативного впливу на навколишнє середовище та триватиме дуже довгий час. До очікуваних відповідей, в яких будуть перераховані недоліки, автори задачі відносять: виробництво на вимогу неможливе (через те, що швидкість вітру не може бути контрольованою); обмежена кількість місць, придатних для встановлення вітряків; вітряки можуть бути пошкоджені надто сильним вітром; обсяг електроенергії, яку виробляє кожний вітряк, відносно невеликий; у деяких випадках відбувається шумове забруднення; іноді гинуть птахи, якщо вони вриваються в ротори; змінюються природні ландшафти (візуальне забруднення навколишнього середовища); висока вартість установа.

Вчителів необхідно підготувати інформацію про середню швидкість вітру у місцевості, що проживають учні, (або запропонувати учням самостійно зібрати таку інформацію з використанням мережі Інтернету), віднайти числові дані для V_1 , V_2 , V_3 . Та запропонувати додаткові завдання:

1) для запропонованих (або заздалегідь підготовлених учнями) даних про середню швидкість вітру у місцевості, побудувати графік що показує середню швидкість вітру впродовж року у даній місцевості;

2) з'ясувати, які числові дані необхідні, та знайти їх приблизне значення, щоб побудувати графік, що відображає співвідношення швидкості вітру й обсягу отриманої електроенергії у даному регіоні;

3) зробити висновок про доцільність встановлення вітрових ферм у вашому регіоні;

4) обґрунтувати економічну доцільність встановлення вітряка у приватному домогосподарстві та підготувати презентацію цього обґрунтування (домашнє завдання).

Висновки. Після такого детального обговорення цієї теми, учні узагальнять та систематизують основні знання про функції, розкриють для себе їх прикладний зміст; отримають досвід аналізу, порівняння, синтезу, оцінювання інформації; здобудуть навички бачити проблеми, ставити запитання, висувати гіпотези та оцінювати альтернативи, робити свідомий вибір, приймати рішення та обґрунтовувати його. Такий урок дозволяє всіх учнів залучити до проектної роботи, розкрити прикладне значення математики, сприяє формуванню критичного мислення та вчить робити важливі та достовірні висновки.

Література

1. Моторіна В. Г. Метод проектів як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках математики профільної школи: навч.-метод. посіб./В. Г. Моторіна, Н. В. Комір. – Харків: ХНПУ, 2017. – 97 с.
2. Пометун О. І. Як розвивати критичне мислення в учнів (з прикладом уроку)[Електронний ресурс]/О. І. Пометун//– Режим доступу до ресурсу: <http://nus.org.ua/articles/krytychne-myslennya-2/>.
3. PISA: природничо-наукова грамотність/ уклад. Т. С. Вакуленко, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко, С. А. Новікова; перекл. К. Є. Шумова. – К.: УЦОЯО, 2018. – 119 с.

***Анотація.** Діяльнісний підхід у навчанні математики як засіб розвитку критичного мислення старшокласників. У статті показано, як на конкретному прикладі навчального проекту можна формувати критичне мислення учнів.*

***Ключові слова:** критичне мислення, діяльнісний підхід.*

САМОСТІЙНЕ ВИВЕДЕННЯ УЧНЯМИ ФОРМУЛ ЗНАХОДЖЕННЯ ОБ'ЄМІВ І ПЛОЩ ПОВЕРХОНЬ ТІЛ ОБЕРТАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕГРАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ

Вступ. Сучасна модель освіти націлена на досягнення основної мети – розвиток особистості учня через призму формування життєво-необхідних компетентностей [1]. Шляхом до формування компетентності є, по-перше, допомогти учням розвинути вміння їх знаходити, фільтрувати, переводити в досвід власної діяльності, по-друге, розуміти джерело інформації, логічні зв'язки між елементами, вміти застосовувати влучні методи, в залежності від ситуації, тобто розвивати критичне мислення. Одним із засобів розвитку критичного мислення на уроках математики – є розв'язування задач на виведення формул.

Мета статті. Показати спосіб підведення учнів до самостійного виведення формул на прикладі вивчення теми: «Тіла обертання».

Виклад основного матеріалу. Для початку нагадаємо, що тіло обертання – це об'ємне тіло, що виникає при обертанні плоскої фігури, обмеженої кривою, навколо осі, що лежить в тій же площині.

Нехай криволінійна трапеція, тобто фігура, обмежена віссю Ox , прямими $x = a$, $x = b$ і графіком неперервної зростаючої функції $f(x) \geq 0$, обертається навколо осі Ox (рис. 1), внаслідок чого утворюється тіло обертання [2].

Площа поверхні тіла обертання знаходиться за формулою:

$$S = 2\pi \int_a^b f(x) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

Об'єм тіла обертання знаходиться за формулою:

$$V = \int_a^b S(x) dx = \pi \int_a^b f^2(x) dx$$

Кожен учень відчуває страх, коли наштовхується на задачі, які не містять числових значень, тому розглянемо конкретну задачу, яка наштовхне дітей, до виведення формул об'єму та площі поверхні одного з тіл обертання:

Задача. Знайти площу поверхні та об'єм тора, утвореного обертанням кола $x^2 + (y - 3)^2 = 1$ навколо вісі Ox . [3]

Розв'язання. Нагадаємо, що тор - геометричне тіло, що утворюється обертанням кола навколо осі, яка лежить в одній площині з колом, але не перетинає його центр (форма тора зовні нагадує бублик).

Рівняння $x^2 + (y - 3)^2 = 1$ задає коло з радіусом $r = 1$ і центром в точці $(0; 3)$. При цьому легко отримати дві функції:

$$(y - 3)^2 = 1 - x^2;$$

$$y_1 = 3 + \sqrt{1 - x^2} - \text{задає верхнє півколо};$$

$$y_2 = 3 - \sqrt{1 - x^2} - \text{задає нижнє півколо}.$$

Тепер розглядатимемо обертання цих двох дуг навколо вісі Ox .

1) Знаходимо площу поверхні тіла, утвореного обертанням дуги

$y_1 = 3 + \sqrt{1 - x^2}$ навколо вісі Ox , використовуючи формулу:

$$S = 2\pi \int_a^b f(x) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

Але спочатку знайдемо похідну цієї функції:

$$y' = (3 + \sqrt{1 - x^2})' = 0 + \frac{1}{2\sqrt{1 - x^2}} \cdot (1 - x^2)' = \frac{(0 - 2x)}{2\sqrt{1 - x^2}} = -\frac{x}{\sqrt{1 - x^2}}$$

$$\sqrt{1 + (y')^2} = \sqrt{1 + \left(-\frac{x}{\sqrt{1 - x^2}}\right)^2} = \sqrt{1 + \frac{x^2}{1 - x^2}} = \sqrt{\frac{1 - x^2 + x^2}{1 - x^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2}}$$

Отже, маємо:

$$S_1 = 2\pi \int_a^b y \sqrt{1 + (y')^2} dx = 2\pi \int_{-1}^1 \frac{(3 + \sqrt{1 - x^2})}{\sqrt{1 - x^2}} dx = 2 \cdot 2\pi \int_0^1 \left(\frac{3}{\sqrt{1 - x^2}} + 1 \right) dx =$$

$$= 4\pi(3\arcsin x + x) \Big|_0^1 = 4\pi(3\arcsin 1 + 1) = 4\pi\left(3 \cdot \frac{\pi}{2} + 1\right) = 6\pi^2 + 4\pi$$

Аналогічно знаходимо площу поверхні тіла, утвореного обертанням дуги $y_2 = 3 - \sqrt{1 - x^2}$ навколо вісі Ox ,

$$\begin{aligned} S_2 &= 2\pi \int_a^b y \sqrt{1 + (y')^2} dx = 2\pi \int_{-1}^1 (3 - \sqrt{1 - x^2}) \cdot \sqrt{1 + \left((3 - \sqrt{1 - x^2})'\right)^2} dx = \\ &= 2\pi \int_{-1}^1 (3 - \sqrt{1 - x^2}) \cdot \sqrt{1 + \left(0 - \frac{(0 - 2x)}{2\sqrt{1 - x^2}}\right)^2} dx = 2\pi \int_{-1}^1 (3 - \sqrt{1 - x^2}) \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{x}{\sqrt{1 - x^2}}\right)^2} dx = \\ &= 2\pi \int_{-1}^1 (3 - \sqrt{1 - x^2}) \sqrt{1 + \frac{x^2}{1 - x^2}} dx = 2\pi \int_{-1}^1 (3 - \sqrt{1 - x^2}) \sqrt{\frac{1}{1 - x^2}} dx = 2 \cdot 2\pi \int_0^1 \frac{(3 - \sqrt{1 - x^2})}{\sqrt{1 - x^2}} dx = \\ &= 4\pi(3\arcsin x - x) \Big|_0^1 = 4\pi(3\arcsin 1 - 1) = 4\pi\left(\frac{3\pi}{2} - 1\right) = 6\pi^2 - 4\pi. \end{aligned}$$

Отже, площа поверхні тора $S = S_1 + S_2 = 6\pi^2 + 4\pi + 6\pi^2 - 4\pi = 12\pi^2$

2) Знайдемо об'єм заданого тора:

Знову ж таки для зручності розглядаємо дві функції

$y_1 = 3 + \sqrt{1 - x^2}$ – задає верхнє півколо;

$y_2 = 3 - \sqrt{1 - x^2}$ – задає нижнє півколо.

Але на відміну від площі поверхні, об'єм можна представити як різницю об'ємів, утворених обертанням цих функцій навколо вісі Ox :

$$\begin{aligned} V &= 2\pi \int_0^1 y_1^2 dx - 2\pi \int_0^1 y_2^2 dx = 2\pi \int_0^1 (y_1^2 - y_2^2) dx = 2\pi \int_0^1 \left((3 + \sqrt{1 - x^2})^2 - (3 - \sqrt{1 - x^2})^2\right) dx = \\ &= 2\pi \cdot 12 \int_0^1 \sqrt{1 - x^2} dx = 6\pi^2 \end{aligned}$$

Відповідь. $S = 12\pi^2$ (кв. од.), $V = 6\pi^2$ (куб. од.)

Якщо розглядати задачу в загальному випадку, тобто: «Знайти площу поверхні та об'єм тора, утвореного обертанням кола $x^2 + (y - b)^2 = a$ навколо вісі Ox », то можна вивести загальну формулу знаходження об'єму та площі поверхні тора.

Висновки. Розглянутий у статті спосіб підведення учнів до самостійного виведення формули, є одним з методів формування критичного мислення. Учні

самостійно виводять формули, які в майбутньому будуть використовувати, вони бачать де ці формули взяли, і як їх знайти. Така організація роботи не тільки розвиває інтелект учнів, а й розширює можливості засвоєння нових знань.

Література

1. Козира В. М. Технологія розвитку критичного мислення у навчальному процесі: навчально-методичний посібник для вчителів/ В. М. Козира. – Тернопіль: ТОКІППО, 2017. – 60 с.
2. Давидов М. О. Курс математичного аналізу/ М. О. Давидов. – Київ: Вища школа, 1991. – 45 с.
3. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу/ Б. П. Демидович. – Москва: Наука, 1990. – 50 с.
4. Нікулін О. В. Математика: навч. посібник для технічних університетів/ О. В. Нікулін, Т. В. Наконечна. – Дніпропетровськ: Біла К. О., 2014. – 114 с.

***Анотація.** У статті описано доцільність використання задач на виведення формул, як спосіб розвитку критичного мислення на уроках математики.*

***Ключові слова:** критичне мислення, тіло обертання, об'єм, площа поверхні, тор.*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ»

Вступ. У Концепції нової української школи йдеться про те, що розвиток критичного мислення є одним з наскрізних завдань навчально-виховного процесу.

Мислити критично означає вільно використовувати розумові стратегії та операції високого рівня для формулювання обґрунтованих висновків і оцінок, прийняття рішень. З педагогічної точки зору критичне мислення – це комплекс мисленнєвих операцій, що характеризується здатністю людини [4]:

- аналізувати, порівнювати, синтезувати, оцінювати інформацію з будь-яких джерел;
- бачити проблеми, ставити запитання;
- висувати гіпотези та оцінювати альтернативи;
- робити свідомий вибір, приймати рішення та обґрунтовувати його.

Опис практичних підходів і дидактичні матеріали щодо впровадження методів і прийомів розвитку критичного мислення учнів у процесі викладання різних предметів у загальноосвітній школі вміщено в посібниках для вчителів та викладачів університетів таких зарубіжних авторів, як О. Бутенко, С. Заїр-Бек, А. Кроуфорд, Д. Макінстер, С. Метьюз, Р. Паул, В. Саул [2]. Серед українських педагогів Т. Воропай, К. Костюченко, О. Тягло, Л. Терлецька та ін. розвивають ідеї щодо формування критичного мислення в учнів.

Мета статті. Показати добірку задач для розвитку критичного мислення десятикласників на уроках математики та можливе її використання на різних етапах уроку.

Виклад основного матеріалу. У літературі чітко визначені основні фази педагогічної технології «Розвиток критичного мислення» [1]:

Виклик включає в себе спонукання до роботи з новою інформацією; виклик відомих знань; безконфліктний обмін думками.

Осмислення: отримання нової інформації з теми; класифікація отриманої інформації; збереження інтересу до теми, яку вивчають.

Рефлексія: обмін думками про нове; здобуття нових знань; спонукання до подальшого розширення інформаційного поля; оціночний.

Ці фази сучасними педагогами успішно трансформовані і використовуються на основних етапах уроку.

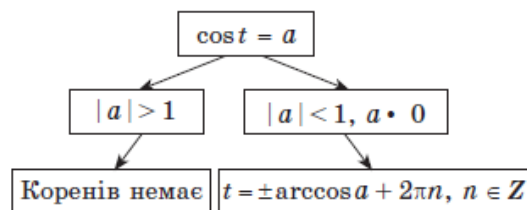
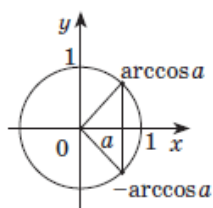
Технологія проведення уроку з розвитку критичного мислення залежить від його предметного наповнення і дидактичних завдань, від типу уроку (це набуття нових знань чи формування умінь), від власне навчального предмету.

Представимо добірку вправ та їх використання на певних етапах уроку, які мотивують в учнів 10 класу розвиток критичного мислення під час розгляду теми «Розв'язування тригонометричних рівнянь».

Організаційний етап уроку налаштовує дітей до роботи. Для мотивації учнів можна використати наступний епіграф: «Перша умова, якої треба дотримуватися в математиці, – це бути точним, друга – бути чітким, і наскільки можливо, простим. (Л. Карно)». Тому протягом уроку учні будуть відслідковувати неточності, які були допущені та аналізувати помилки у ході уроку. На підсумковому етапі уроку слід повернутися до епіграфа та зробити відповідні висновки та оцінку уроку.

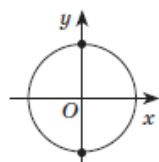
На етапі актуалізації опорних знань доцільно пригадати означення основних тригонометричних функцій у формі фронтальної бесіди. Один учень працюватиме біля мультимедійної дошки, виконуючи таке завдання: «Вказати числа, які відповідають точкам на одиничному колі» (приклад такого завдання – <https://learningapps.org/watch?v=p7tmn4ytt18>). Дітям можна запропонувати скласти опорний конспект «Корені найпростіших тригонометричних рівнянь», за таким прикладом:

Рівняння $\cos t = a$



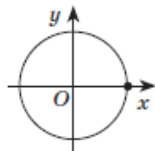
Окремі випадки

$$a = 0, \cos t = 0$$



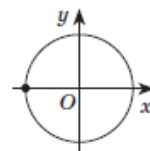
$$t = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$a = 1, \cos t = 1$$



$$t = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$a = -1, \cos t = -1$$

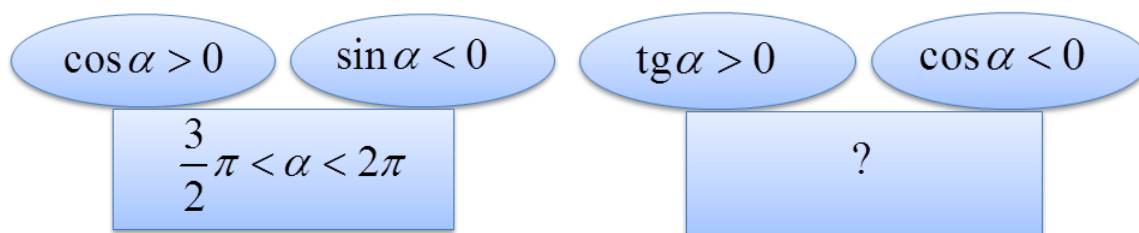


$$t = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

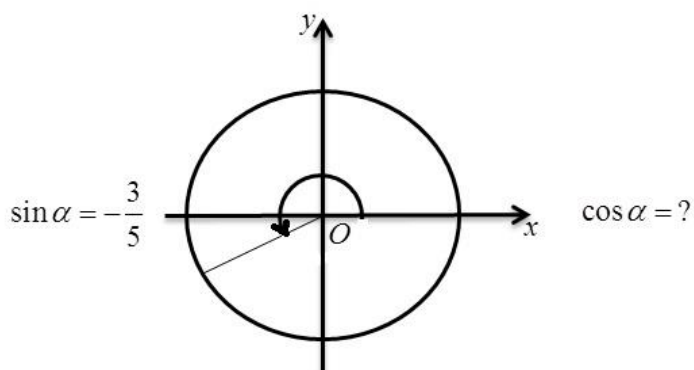
Таким чином, учні матимуть змогу систематизувати отримані знання.

Стимулюють увагу учнів та мотивують до критичного мислення завдання, які не лише потрібно розв'язати, але й зрозуміти, що саме потрібно знайти, тобто завдання на встановлення закономірності. Ось приклади таких завдань:

Завдання. Встановити пропущені вирази або функції



1)



2)

Доцільно розв'язувати вправи на відповідність: установіть відповідність між рівностями та точками одиничного кола, для яких вони виконуються

(приклади таких завдань: <https://learningapps.org/watch?v=p0fe81rcj18>; <https://learningapps.org/watch?v=p3c4ps43a18>).

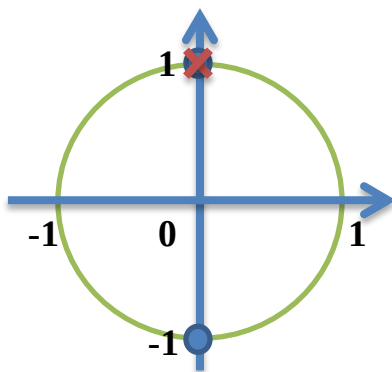
За структурою уроку наступним етапом повинен бути повідомлення теми, мети і завдань уроку. Проте можна запропонувати учням це зробити самостійно. Вчитель задає учня навідні питання: які основні методи розв'язування тригонометричних рівнянь вам відомі? (метод розкладання на множники і метод заміни) та розглядає наступні приклади, після чого учні сформулюють тему уроку:

Приклад 1. Розв'язати рівняння $|\cos 2x| = \sin 2x - 1$.

Очікувана відповідь. Знайдемо область значень функції $y = \sin 2x - 1$. Оскільки областю значень $y = \sin x$ є $-1 \leq \sin x \leq 1$, то і $-1 \leq \sin 2x \leq 1$, тоді $-2 \leq \sin 2x - 1 \leq 0$. Знайдемо область значень функції $y = |\cos 2x|$: $|\cos 2x| \geq 0$. Рівність $|\cos 2x| = \sin 2x - 1$ буде виконуватися лише у випадку, коли $|\cos 2x| = 0$ та $\sin 2x - 1 = 0$. Тобто маємо систему рівнянь:

$$\begin{cases} |\cos 2x| = 0, \\ \sin 2x - 1 = 0; \end{cases} \quad \begin{cases} \cos 2x = 0, \\ \sin 2x = 1; \end{cases}$$

Розв'яжемо нашу систему за допомогою одиничного кола.



Оскільки спільним розв'язком є одна точка, матимемо:

$$2x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; \quad x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Відповідь: $x = \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$.

Учитель нагадує учням, що для розв'язування деяких тригонометричних рівнянь можуть застосовуватися властивості функцій, зокрема оцінка лівої і правої частин рівняння.

Приклад 2. Розв'язати рівняння $\frac{2\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1+\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} = y^2 - 4y + 5$

Очікувана відповідь. Розглянемо функції:

$$f(x) = \frac{2\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1+\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}}; \quad g(y) = y^2 - 4y + 5.$$

$g(y) = y^2 - 4y + 5 = (y - 2)^2 + 1$ $\min g(y) = 1$	$f(x) = \frac{2\operatorname{tg} \frac{x}{2}}{1+\operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}} = \sin x$ $\min f(x) = -1$ $\max f(x) = 1$
---	---

Рівність $f(x) = g(y)$ виконується лише тоді, коли $f(x) = 1; g(y) = 1$,

тобто матимемо
$$\begin{cases} \sin x = 1, \\ (y - 2)^2 + 1 = 1; \end{cases} \begin{cases} x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z, \\ y = 2. \end{cases}$$

Відповідь: $\left(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; 2\right), n \in Z$.

На підсумковому етапі уроку учні роблять висновок, що даним метод розв'язування тригонометричних рівнянь можна назвати методом оцінки.

Висновки. Розвиток критичного мислення має значні переваги для розвитку сильної особистості учня: навчання загальним прийомам розумової діяльності: пошук закономірностей мислення за аналогіями, пошук залежності між об'єктами та поняттями, порівняння, знаходження загального та відокремлення частки, побудова логічних висновків та розвиток критичного мислення; проведення досліджень і розв'язування задач засобами

математичного моделювання за даною методикою призводить до підсилення основного принципу навчання – бажання дітей пізнавати навколишній світ; можливості комп'ютерної підтримки пошуку інформації.

Література

1. Маркова І. С. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Розвиток критичного мислення / І. С. Маркова, Г. О. Біловол. – Харків: Вид. група «Основа», 2007.
2. Темпл Ч. Методична система "Розвиток критичного мислення у навчанні різних предметів" (Підготовлено для розвитку критичного мислення / Ч. Темпл, Д. Стіл, К. Мередіт., 1998. – 32 с. – (Посібник I–IV).
3. Кучинська Т. В. Розвиток критичного та евристичного мислення для формування компетентності в математиці [Електронний ресурс] / Тетяна Василівна Кучинська. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://legka-matem.blogspot.com/2016/04/blog-post_10.html .
4. Пометун О. Як розвивати критичне мислення в учнів (з прикладом уроку) [Електронний ресурс] / Олена Пометун // Нова українська школа. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://nus.org.ua/articles/krytychne-myslennya-2/>

***Анотація.** У статті розкрито теоретичні основи розвитку критичного мислення на уроках математики. Підібрано завдання які стимулюють розвиток критичного мислення в десятикласників під час вивчення теми «Розв'язування тригонометричних рівнянь». Показано як дані завдання можуть бути використанні на різних етапах уроку. Показано як дані завдання можуть бути реалізовані за допомогою Інтернет-ресурсу Learning-Apps.*

***Ключові слова:** критичне мислення на уроках математики, тригонометричні рівняння.*

МОДЕЛЮВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ ДОБІРКИ СТЕРЕОМЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ НА ДОСЛІДЖЕННЯ

Вступ. В зв'язку з упровадженням компетентнісного підходу в процес математичної підготовки учнів у школі, старшокласники мають здобути не лише знання й уміння суто предметного характеру, але й досвід їх практичного застосування в різноманітних ситуаціях. Переважна більшість дослідників до складових математичної компетентності відносить дослідницьку компетентність. Для забезпечення умов формування та розвитку дослідницької компетентності випускників школи вчителям варто звернути увагу на компетентісно орієнтовані задачі на дослідження.

Мета статті. Обґрунтувати доцільність моделювання добірки стереометричних задач на дослідження.

Виклад основного матеріалу. Аналіз закордонної та вітчизняної літератури свідчить про те, що існує багато типів задач, які націлені на формування та розвиток компетентностей учнів. Науковці та дослідники називають їх по-різному: компетентнісними, компетентісно орієнтованими, ситуаційними, контекстними та ін.

Л.В. Павлова компетентісно орієнтовані задачі з математики розглядає як задачі, метою розв'язування яких є пошук виходу зі стандартної чи, навпаки, нестандартної ситуації (предметної, міжпредметної чи практичної, залежно від її змісту) безпосередньо знаходженням відповідного способу розв'язання з обов'язковим використанням математичних знань. На її думку, основною особливістю таких задач є отримання пізнавального результату для учня. М.В. Дубова дає визначення компетентісної задачі стосовно учня як вид навчального матеріалу, який сприяє формуванню компетентностей трьох рівнів: предметних, міжпредметних та ключових [2]. Ніна Анатоліївна

Тарасенкова спеціальні, компетентнісні завдання (так звані К-задачі) визначає вимірниками спроможності учнів діяти на основі отриманих знань у межах практичної ситуації [6].

Для формування в учнів дослідницької компетентності, необхідно мати достатню кількість задач, які будуть цьому сприяти. Зміст таких задач має відповідати навчальній програмі з математики. Для зручності такі задачі варто komponувати по темах. На нашу думку, матиме практичне застосування в методичній діяльності вчителя математики наступна добірка компетентнісно орієнтованих стереометричних задач на дослідження при вивченні теми «Паралельність прямої і площини»:

Задача 1. Пряма a паралельна площині α . Чи є правильним твердження, що пряма a паралельна будь-якій прямій, що лежить у площині α ?

Задача 2. Чи можливо, щоб пряма a перетинала площину α , але у площині α існувала пряма, паралельна прямій a ?

Задача 3. Прямі a і b мимобіжні. Скільки існує площин, які проходять через пряму a та паралельні прямій b ?

Задача 4. Точки B і C не лежать на прямій a . Скільки існує площин, паралельних a , які проходять через точки B і C ? Розгляньте всі можливі випадки.

Задача 5. Сторона AD паралелограма $ABCD$ належить площині β , а сторона BC не належить цій площині (рис. 1). Як розміщена пряма BC відносно площини β ?

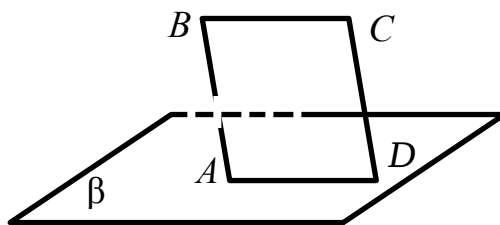


Рис.1

Задача 6. Кожна з площин α і β паралельна прямій a . Чи можуть ці площини перетинатися?

Задача 7. $QABCD$ – тетраедр, Точки K, L, N і M – середини ребер AQ, BQ, BC і AC відповідно. Яким є взаємне розміщення: прямої QB і площини BMN ; площини ML і прямої LN ; прямої MN і площини ABQ ; площини AQN і прямої CL ?

Дана вибірка задач на дослідження з теми «Паралельність прямої і площини» здійснена з різних шкільних підручників геометрії для 10 класу. Якщо вказані задачі вчитель розв'язує з учнями в межах одного уроку, то в навчальній меті уроку можна виокремити: формувати та розвивати здатність учнів до досліджень.

Висновки. Дослідницькі уміння випускників школи грають значну роль у прийнятті нестандартних рішень, у розвитку особистісних якостей молоді людини. На уроках геометрії в старшій школі важливо забезпечити умови формування таких умінь.

Література

1. Бевз Г. П. Методика розв'язування стереометричних задач: Посібник для вчителя / Г. П. Бевз. – К.: Рад. шк., 1988. – 192 с.
2. Дубова М. В. Целевой и содержательный аспект понятия «компетентностная задача» / М. В. Дубова, С. В. Маслова // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2011. – № 8
3. Компетентісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О.І. Глобін, М.І. Бурда, Д.В. Васильєва, В.В. Волошена, О.П. Вашуленко, Н.Д. Мацько, Т.М. Хмара. – К.: Педагогічна думка, 2015. – 245с.
4. Матяш О. І. Система задач на урок як засіб підвищення ефективності навчання геометрії в школі / О. І. Матяш // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми Зб.наук.праць. – Вип.26 Київ-Вінниця, 2010. – С. 39 – 44.

5. Матяш О. І. Формування знань старшокласників про різні методи розв'язування задач стереометрії / О. І. Матяш, В. А. Ясінський, А. В. Прус // Математика в школі. – № 10. – 2010. – С. 8 – 17.

6. Тарасенкова Н.А. Засоби перевірки математичної компетентності в основній школі / Н.А. Тарасенкова, І.М. Богатирьова, О.М. Коломієць, З.О. Сердюк // Science and education a new dimension / Chief Honorary Editor: N. Tarasenkova. – III (26), Issue: 71. – Budapest: SCASPEE, 2015. – P. 21 – 25.

***Анотація.** В статті обґрунтовано доцільність моделювання добірки стереометричних задач на дослідження, запропоновано добірку стереометричних задач на дослідження з теми «Паралельність прямої і площини».*

***Ключові слова:** дослідницька компетентність, компетентнісно орієнтована задача, задача на дослідження.*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННІ ПОКАЗНИКОВИХ РІВНЯНЬ

Вступ. Критичне мислення засноване на переконливій аргументації. Критично мисляча людина знаходить власне розв'язання проблеми і підкріплює його розумними, обґрунтованими доведеннями. Критичне мислення – мислення соціальне. Будь-яка думка перевіряється і відточується, коли нею діляться з іншими. В результаті обговорення, суперечки, обміну думками уточнюється і поглиблюється індивідуальна позиція. Працюючи в групах, в ході продуктивного обміну думками в учнів виробляються такі якості, як уміння слухати інших, толерантність, відповідальність за власну точку зору. Таким чином, вдається значно наблизити навчальний процес до реального життя [3].

Мета статті. Розкрити можливості розвитку базових навичок, необхідних для критичного мислення старшокласників: спостережливість; схильність до інтерпретації, аналізу, виведення висновків; властивість давати оцінки (ідеям, предметам, явищам тощо).

Виклад основного матеріалу. Розглянемо систему задач на тему «Показникові рівняння», для уроку формування вмінь і навичок.

1. Розв'язати рівняння: $\left(\frac{2}{3}\right)^x + \frac{77}{9} = 3^x$.

Розв'язання. Дане рівняння не можна розв'язати жодним методом, які виділені у підручниках. Причому, легко бачити, що коренем рівняння є число 2. Спробуємо довести, що інших коренів не має. Згадавши, властивості показникової функції, можемо стверджувати, що функція $y = \left(\frac{2}{3}\right)^x + \frac{77}{9}$ спадає, а функція $y = 3^x$ зростає на всій числовій прямій. Отже, графіки цих функцій

мають щонайбільше одну точку перетину, а відповідне рівняння не може мати більше одного кореня. Отже, $x = 2$ – єдиний корінь рівняння.

Відповідь. 2.

2. Знайти наближено корені рівняння $2^x = 2 - x$ [1, с.70-71].

Розв'язання. Функція $y = 2^x$ зростає, а функція $y = 2 - x$ спадає на всій числовій прямій. Отже, графіки цих функцій мають щонайбільше одну точку перетину, а відповідне рівняння не може мати більше одного кореня.

Оскільки $2^0 = 1$, і $2 - 0 = 2$, то у точці $x = 0$ графік функції $y = 2^x$ розміщений нижче за графік функції $y = 2 - x$. Провівши аналогічні міркування бачимо, що в точці $x = 1$ $2^1 = 2$ і $2 - 1 = 1$ графік функції $y = 2^x$ розміщений вище за графік функції $y = 2 - x$. Отже, про корінь рівняння можна сказати, що $0 < x < 1$. Для наближеного обчислення кореня рівняння, скористаємось твердженням теореми Больцано-Коші: *Якщо неперервна на деякому відрізку функція набуває на його кінцях значень з різними знаками, то на цьому відрізку знайдеться принаймні одна точка, в якій дана функція дорівнює нулеві.* Отже, щоб наближено обчислити корінь рівняння $f(x) = 0$, де $f(x)$ – деяка неперервна функція, можна діяти так:

1. Обчислюючи значення функції $f(x)$ у деяких точках, спробувати знайти проміжок, на кінцях якого функція набуває значень з різними знаками. Цей проміжок, містить принаймні один корінь рівняння;

2. Поділити даний проміжок на декілька (наприклад, на 10) рівних частин і обчислити значення функції в точках поділу. Вибрати ті з відрізків, на яких функція має значення з різними знаками;

3. Продовжувати другу дію доти, доки довжина відрізків, яким належать корені, не стане меншою від необхідної точності обчислень.

Скористаємось даним алгоритмом, для функції $f(x) = 2^x + x - 2$:

$$1) \quad f(0) = 2^0 + 0 - 2 = -1 < 0; \quad f(1) = 2^1 + 1 - 2 = 1 > 0;$$

2) Поділимо відрізок $[0;1]$ на 10 рівних частин і обчислимо $f(0,5) = ? = 2^{0,5} + 0,5 - 2 < 0$. Оскільки на кінцях відрізка $[0,5;1]$ функція $(x) = 2^x + x - 2$ набуває значень різних знаків, тому цей відрізок містить корінь рівняння. Маємо: $f(0,6) = 2^{0,6} + 0,6 - 2 > 0,5 + 0,6 - 2 > 0$.

Отже, дане рівняння має єдиний корінь, що міститься на відрізку $[0,5;0,6]$ Можна вважати, що $x \approx 0,6$.

Відповідь. 0,6.

3. Розв'язати рівняння: $2^x = x^2 - 1$ [1, с.135].

Розв'язання. На перший погляд, учні можуть стверджувати, що розв'язування даного рівняння об'єднує міркування у розв'язаннях попередніх двох рівнянь. Щоб застерегти їх від втрати коренів, важливо запитати скільки коренів має рівняння. Переважна більшість учнів, будуть стверджувати, що дане рівняння має два корені.

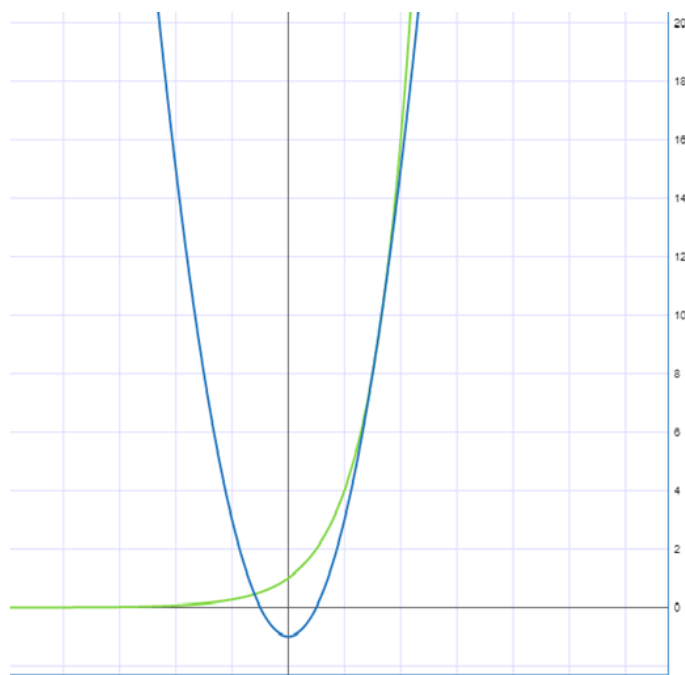


Рис. 1

Варто запропонувати графічне розв'язання даного рівняння. Перший корінь на проміжку $(-\infty;0]$. На цьому проміжку функція $y = x^2 - 1$ спадає і функція $y = 2^x$ зростає. Його наближене значення ми можемо обчислити. На

проміжку $[0; +\infty)$ обидва графіки функцій зростають. Причому $x = 3$, корінь який легко усно підібрати. Якби на проміжку $[3; +\infty)$ був один корінь, то на графіку, після перетину лінія функції $y = 2^x$ має бути розміщеною нижче за лінію функції $y = x^2 - 1$. Оскільки, помічаємо, що на проміжку $[4; +\infty)$ знову лінія функції $y = 2^x$ розміщена вище за лінію функції $y = x^2 - 1$, то розуміємо, що на відрізку $[3; 4]$ має бути ще один корінь. Для його обчислення скористаємось таблицею

Таблиця 1

x	2^x	$x^2 - 1$
3,1	8,57	8,61
3,2	9,19	9,24
3,3	9,85	9,89
3,4	10,55	10,56
3,5	11,31	11,25

Із даної таблиці видно що ще при $x = 3,4$ значення функції $y = x^2 - 1$ більше за значення функції $y = 2^x$. А при $x = 3,5$ навпаки, значення функції $y = x^2 - 1$ менше за значення функції $y = 2^x$. Це й означає, що графіки двох розглянутих функцій перетинаються в точці $x \approx 3,4$.

Відповідь. -1; 1; 3; 4.

У запропонованих розв'язаннях до рівнянь 2 і 3, одну і ту ж саму дію – обчислення наближеного значення кореня, проводили різними міркуваннями, щоб показати існування різних підходів.

Критичне мислення починається з постановки питань і з'ясування проблем, які потрібно вирішити. Прихильники критичного мислення вважають, що слід замінити традиційну освіту на «проблемно-постановочне», коли учні працюють над вирішенням реальних, взятих з життя проблем. Вчення піде

набагато успішніше, якщо учні будуть формулювати проблеми на основі власного життєвого досвіду, а потім вирішувати їх, використовуючи при цьому всі можливості, які надала їм школа.

Наступна задача саме відповідає цим критеріям. *Населення міста складає 100 тисяч чоловік. Щорічний приріст населення становить 2%. Через скільки років подвоїться чисельність населення за умови, що значення приросту буде сталим? Дослідіть, як буде змінюватись чисельність вашого населеного пункту протягом 20 років.*

Розв'язання. Алгоритм розв'язання даної задачі зводиться до використання формули складних відсотків: $100000 + 100000 \cdot 0,02 = 100000(1 + 0,02)$ – чисельність населення через рік; $100000 \cdot 1,02^x$ – чисельність населення через x років.

Складаємо рівняння $100000 \cdot 1,02^x = 200000$; $1,02^x = 2$; $1,02^x = 1,02^{\log_{1,02} 2}$; $x = \log_{1,02} 2$; $x = 35$.

Щоб дати відповідь на другу частину задачі, учні мають підготувати відповіді на питання: Яка чисельність населення вашого населеного пункту? Як змінюється чисельність населення за останні 10 років? Створити таблицю із щорічними показниками. З'ясувати зростає чи спадає чисельність населення? Встановити середня значення (у відсотках) щорічного зростання (спадання) чисельності населення. Підставити значення у формулу $a \left(1 \pm \frac{p}{100}\right)^{20}$, де a – чисельність населення, p – щорічний приріст населення.

Висновки. Вважаємо, що дана система задач сприяє розвитку критичного мислення учнів, адже розв'язування таких вправ показує як вони мають думати, розвивати навички аналізу, синтезу, пошуку та переосмисленню інформації, навчити ставити перед собою додаткові питання, знаходити нестандартні рішення, аналізувати свої вчинки та дії.

Література

1. Афанасьєва О. М. Алгебра і початки аналізу. 11 клас: Пробний підручник/ О. М. Афанасьєва, Я. С. Бродський, О. Л. Павлов, А. К. Сліпенко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.
2. Бевз Г. П. Методика розв'язування алгебраїчних задач у 6-8 класах/ Г. П. Бевз. – К.: Радянська школа, 1975. – 240 с.
3. Критичне мислення: ключові характеристики та вправи для його розвитку / [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://etwinning.com.ua/content/files/659841.pdf>

***Анотація.** Розвиток критичного мислення старшокласників при вивченні показникових рівнянь. У статті розкрито можливості розвитку базових навичок, необхідних для критичного мислення старшокласників: спостережливість; схильність до інтерпретації, аналізу, виведення висновків; властивість давати оцінки (ідеям, предметам, явищам тощо).*

***Ключові слова:** критичне мислення, показникові рівняння*

ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛОГАРИФМІЧНІ ВИРАЗИ

Вступ. Зміни сьогодення, які відбуваються у демократичному суспільстві, залишають слід і на завданнях шкільної освіти. Один із способів вирішення сучасних проблем щодо підвищення якості математичної освіти пов'язаний із пошуком нових підходів у методиці навчання математики, що має ґрунтуватися на підвищенні рівня пізнавальної активності школяра.

Інноваційною технологією, що допомагає учню на уроках математики не тільки засвоїти певний обсяг знань, а й сприяє розвитку його особистісних якостей, є технологія формування та розвитку критичного мислення.

Важливим завданням математичної освіти у старшій школі є навчити учнів перетворювати логарифмічні вирази, що потребує не тільки відтворення старшокласниками навчального матеріалу, але і його розуміння. Тому вчителю потрібно формувати критичне мислення у школярів для досягнення кращих результатів з цієї теми.

Мета статті. Проаналізувати особливості формування критичного мислення у старшокласників під час перетворення логарифмічних виразів.

Виклад основного матеріалу. *Критичне мислення* – це мислення вищого порядку, що спирається на отриману інформацію, усвідомлене сприйняття власної розумової діяльності в оточуючому інтелектуальному середовищі. Але рівень критичності вимірюється не лише обсягом знань та вмінь, а також особистісними якостями, переконаннями старшокласників [5].

Під час вивчення на уроках алгебри та початків аналізу перетворень логарифмічних виразів розвиток критичного мислення можливий, якщо учитель в змозі приймати різні ідеї і думки учнів щодо математичних виразів,

підтримувати активність та впевненість старшокласників у процесі їх вивчення, вірити у кожного учня.

У свою чергу старшокласникам потрібно розвивати впевненість у собі, розуміння цінності своїх ідей та думок, брати активну участь у навчальному процесі під час вивчення логарифмічних виразів і поважати думки та помилки свої однокласників [5].

Багато педагогів сучасності виокремлюють кілька етапів уроку критичного мислення, кожен з яких виконує певні функції. Більшість з них вважає, що для того, щоб навчити учнів узагальнювати, систематизувати, аналізувати, робити висновки та встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, потрібно добре продумувати кожен із цих етап [3]. Литовко Світлана Іванівна виділяє п'ять структурних елементів уроку критичного мислення, а саме: *розминка, обґрунтування навчання, актуалізація опорних знань, усвідомлення змісту та рефлексія* [2].

Для формування критичного мислення у процесі навчання учнів перетворювати логарифмічні вирази на першому етапі такого уроку вчитель може запропонувати старшокласникам вправу, у якій на частині дошки представлено початок або кінець певної властивості логарифмів чи наслідку з неї, а учням потрібно правильно заповнити пропущену частину формули (рис.1). Таким чином, усі формули у процесі перетворювання логарифмічних виразів будуть присутні на дошці перед очима учнів.

$$\begin{array}{lcl}
 a^{\log_a x} = & & \frac{\log_a x}{\log_a a} \\
 \log_a 1 = & & \\
 \log_a a = & & = \log_a a^1 \\
 & & = \log_a x + \log_a y \\
 & & = \log_a x - \log_a y \\
 \log_a x^* = & & = \frac{1}{\log_a a}
 \end{array}$$

Рис.1

На другому етапі обґрунтування навчання, передбачається постановка мети уроку, а також розвиток внутрішньої мотивації до вивчення логарифмічних виразів та математики в цілому. Навчальний матеріал засвоюється краще, якщо учні розуміють його конкретну практичну значущість для кожного з них, чітко знають, що вимагатиметься від них на уроці [5].

Вчитель, на цьому етапі, може використати інформацію про різноманітне застосування логарифмів або про те, як логарифм описує багато явищ у природі. Наприклад, цікавим для учнів може стати розповідь про логарифмічну спіраль або її ще називають ізогональна спіраль, яка є особливим видом спіралі, що часто зустрічається в природі.

Також у світовій історії існує багато фактів про зацікавленість відомих людей логарифмами, таких як: Сальвадор Далі, Леонардо да Вінчі, Якоб Бернуллі, що підвищуватиме мотивацію, не лише до вивчення старшокласниками перетворювати логарифмічні вирази, а й також до всієї математики.

У структурі математичних компетентностей старшокласників щодо перетворень логарифмічних виразів виділяють уміння виконувати математичні розрахунки, тобто дії з числами, поданими у формі логарифма, та вміння виконувати тотожні перетворення логарифмічних виразів, зокрема при розв'язуванні різних задач. Тому на третьому етапі *актуалізація опорних знань*, потрібно звернути увагу учнів на обчислення значень найпростіших логарифмічних виразів. Для приклад: 1) $\log_6 216$; 2) $\log_{\frac{1}{64}} 4$.

У процесі розв'язання вправ такого типу, потрібно наголосити старшокласникам, що необхідно врахувати означення логарифма та підібрати такий показник степеня, щоб при піднесенні основи логарифма до цього степеня одержати число, яке стоїть під знаком логарифма [1].

З метою формування вмінь та навичок застосовувати означення логарифма до перетворення логарифмічних виразів, вчителю доцільно запропонувати вправи,

у яких учням потрібно записати розв'язки найпростіших показникових рівнянь.

Для прикладу: 1) $3^x = 5$; 2) $\left(\frac{1}{5}\right)^x = 9$.

Старшокласники мають проговорювати, що для будь-яких додатних чисел a ($a \neq 1$) і b рівняння $a^x = b$ має тільки один корінь. Показник степеня x , до якого потрібно піднести основу a , щоб одержати b , називається логарифмом b за основою a , тому $x = \log_a b$.

На четвертому етапі *усвідомлення змісту* для формування умінь та навичок застосовувати властивості логарифмів під час тотожних перетворень виразів, вчителю доцільно запропонувати учням вправи на логарифмування виразів. Наприклад: «Прологарифмуйте за основою 10 вираз $z = \frac{a^3}{c^2}$, де $a > 0, c > 0$ ».

Під час розв'язання таких завдання, учням потрібно користуватися властивостями логарифмів, які були актуалізовані на початку уроку. Вчителю слід звернути увагу також на важливість обмежень $a > 0, c > 0$ в умові завдання[1].

П'ятий етап *рефлексія* передбачає усвідомлення того, що було зроблено на уроці, демонстрацію знань про логарифмічні вирази та того, як можна застосувати ці знання, що дає можливість замислитись над підвищенням якості роботи учнів на уроці та визначенням необхідності корекції [5].

Вчитель може запропонувати учням скласти «сенкан» з теми уроку, тобто вірш із п'яти рядочків. Такий вид діяльності допоможе школярам узагальнити інформацію про логарифми та сформулювати щось складне декількома словами. Як правило, на його написання багато часу не потрібно, його пишуть кілька хвилин [4].

Висновки. Отже, процес навчання старшокласників перетворювати логарифмічні вирази дуже важливий, а застосування вчителем технології формування та розвитку критичного мислення дасть можливість підвищити якість знань з цієї теми.

Література

1. Вивчення логарифмічної функції у старшій школі [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://ru.scribd.com/document/387596271/%D0%B4%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%84%D0%BC-docx>
2. Структура уроків критичного мислення (самоосвіта) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<http://klasnaocinka.com.ua/uk/article/struktura-urokiv--kritichnogo-mislennya-samoosvita.html>
3. Формування критичного мислення школярів на уроках математики як засіб підвищення рівня математичних знань [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/stattya-formuvannya-kritichnogo-mislennya-shkolyariv-na-urokah-matematiki-yak-zasib-pidvischennya-rivnya-matematichnih-znan-14034.html>
4. Що таке сенкан? Як писати сенкан? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://naurok.com.ua/scho-take-senkan-yak-pisati-senkan-7191.html>
5. Юречко Н. М. Розвиток критичного мислення на уроках математики / Надія Мирославівна Юречко. – Тернопіль. – 18 с.

Анотація: У статті проаналізовано особливості кожного етапу уроку формування критичного мислення у старшокласників під час перетворення логарифмічних виразів, а також наведено можливі завдання для кожного з етапів.

Ключові слова: критичне мислення, перетворення логарифмічних виразів, формування критичного мислення у старшокласників.

МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ПОХІДНА І ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ»

Вступ. Нині одне з найважливіших завдань сучасної освіти полягає у формуванні в учнів вмінь та навичок, які дозволяють самостійно здобувати інформацію і активно включатися в творчу дослідницьку діяльність.

Сьогодні залишається актуальним твердження видатного американського мислителя минулого століття Джона Дьюї, що фундаментальна мета освіти полягає не в наданні інформації учням, а у тому, щоб розвивати критичний спосіб мислення, навички мислення, котрі дають змогу адекватно оцінювати нові обставини й формувати стратегію подолання проблем, які у них криються [4].

У вітчизняній педагогічній літературі критичність розглядається як усвідомлений контроль за ходом інтелектуальної діяльності у процесі якої відбувається оцінювання роботи, вироблених гіпотез, шляхів їх доведення тощо [3]. Саме процес навчання алгебри безпосередньо пов'язаний з формуванням в учнів вміння аналізувати та критично оцінювати думки, що виникають у процесі розв'язування задач.

Мета статті. Виокремити прийоми розвитку критичного мислення старшокласників у процесі вивчення теми «Похідна і її застосування».

Виклад основного матеріалу. Тема «Похідна та її застосування», має розгалужену систему внутрішньо-предметних та міжпредметних зв'язків. Основна складність її вивчення полягає в тому, щоб сформувати в учнів уміння та навички застосовувати похідну для дослідження функцій, розв'язування прикладних задач алгебри, тощо.

Тому поняття похідної доцільно вводити як узагальнення результатів розв'язування різних задач. До таких типів задач можна віднести:

1. Задачі практичного змісту, що приводять до поняття похідної.
2. Прикладні задачі, в розв'язуванні яких похідна відіграє важливу роль.
3. Задачі геометричного змісту.
4. Задачі на застосування похідної до дослідження функцій.

Існує ряд методичних прийомів, застосування яких може сприяти розвитку критичності мислення старшокласників у процесі вивчення теми «Похідна і її застосування»: прийом варіювання задач, прийом застосування задач з надлишком або нестачею даних, прийом застосування суперечливих задач, задачі із наперед заданою помилкою, тощо[1].

Розглянемо можливості використання окремих з прийомів на уроках алгебри в старшій школі:

Прийом застосування задач з надлишком даних

Завдання. Обертання тіла навколо осі здійснюється за законом $\varphi(t) = 6t - 2t^2$. Знайдіть у який момент часу тіло зупиниться, v (час t вимірюється в секундах, переміщення $\varphi(t)$ – кут повороту в радіанах), $a(t) = 2c / m^2$ [2, с.11].

Розв'язання. Тіло зупиниться коли швидкість буде нульова. Тобто потрібно прирівняти похідну до нуля і знайти момент часу, коли це виконується, тобто: $\varphi'(t) = 6 - 4t$, $v = 0 \Rightarrow \varphi'(t) = 6 - 4t = 0 \Rightarrow t = \frac{6}{4} = 1,5(c)$

Отже, шуканий час $t=1,5$ секунди.

Відповідь. 1,5 с.

Під час розв'язання цієї задачі учні, під керівництвом учителя, аналізують умову і приходять до висновку, що прискорення є зайвим даним. Такий прийом розв'язування даної задачі допоможе учням усвідомити необхідність аналізувати умову задачі та правильно знайти відповідь.

Насправді, мова йде не про некоректність умови задачі, а про включення в розв'язування елементів дослідження, що сприяє розвитку критичності мислення [1].

Прийом задачі з наперед заданою помилкою.

Умова і розв'язання задачі проектується на слайд. Учні пропонуються знайти помилку в розв'язанні.

Завдання. Статуя заввишки 4 м стоїть на колоні, висота якої дорівнює 5,6 м. На якій відстані від колони повинна стояти людина ростом (до рівня очей) 1,6 м, щоб бачити статую під найбільшим кутом?

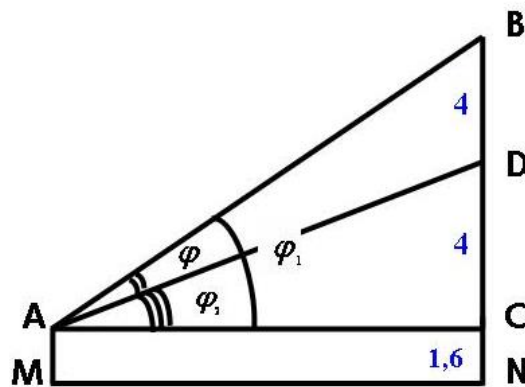


Рис. 1

Розв'язання.

Замість функції $\varphi(x)$ будемо розглядати функцію $g(x) = \tan \varphi(x)$, яка є монотонною (зростаючою) функцією від $\varphi(x)$.

$$g(x) = \tan \varphi(x) = \tan(\varphi_1 - \varphi_2) = \frac{\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2}{1 + \tan \varphi_1 \tan \varphi_2} = \frac{\frac{8}{x} - \frac{4}{x}}{1 + \frac{32}{x^2}} = \frac{4x}{x^2 + 32}$$

Знайдемо найбільше значення $g(x)$

$$\begin{aligned} g'(x) &= \left(\frac{4x}{x^2 + 32} \right)' = \frac{(4x)'(x^2 + 32) - 4x(x^2 + 32)'}{(x^2 + 32)^2} = \frac{4(x^2 + 32) - 4x \cdot 2x}{(x^2 + 32)^2} = \\ &= \frac{8x^2}{(x^2 + 32)^2} + \frac{4}{x^2 + 32} = \frac{128 + 16x^2}{(x^2 + 32)^2} \end{aligned}$$

Критична точка $g'(x) = 0$ при $x = -8$. Тоді $x = -8$ точка максимуму.

Відповідь. Відстань повинна бути рівна $-8m$.

Під час розв'язування цієї задачі учні повинні знайти помилку в розв'язанні, а також вказати правильне рішення. Таким чином старшокласники звикають до активної навчальної діяльності, усвідомлюють необхідність постійного пошуку, що сприяє розвитку критичного мислення.

Вчитель може запропонувати учням закріпити знання за допомогою методу РОФТ назва якого є аббревіатурою слів (роль, отримувач, форма, тема), являє собою письмову діяльність.

Наприклад: «Метод РОФТ»

Учням 11 класу
Похідної функції

ЗАЯВА

Я, Похідна функції, виходячи з того, що застосування моє надзвичайно широке (мене використовують під час розв'язування задач на знаходження найбільшого і найменшого значення, в задачах на рух, для дослідження функцій, розв'язування рівнянь та нерівностей), дуже прошу вас, шановні випускники, не забувати мої правила диференціювання. Незабаром ЗНО, тож будь ласка, повторіть:

1. Означення.
2. Таблицю первісних
3. Правила диференціювання.
4. Геометричний і фізичний зміст.
5. Рівняння дотичної [5].

Висновки. Отже, процес вивчення старшокласниками похідної дуже важливий, а застосування вчителем різноманітних прийомів формування та розвитку критичного мислення дасть можливість підвищити рівень знань з даної теми.

Застосування методичних прийомів розвитку критичного мислення:

- 1) формує вміння організовувати самостійну роботу; вчить самостійно шукати потрібну інформацію, критично її «обробляти» і застосовувати в певних ситуаціях та за певних умов;
- 2) формує високу мотивацію; створює атмосферу співпраці;
- 3) вчить робити власний вибір; приймати відповідальні рішення; бути позитивним лідером колективу.

Література

1. Воєвода А. Л. Прийоми розвитку критичності мислення учнів на уроках геометрії/А. Л. Воєвода//Методичний пошук вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами І Всеукр. дистанц. наук.–практ. конф., 16 березня 2017 р./А. Л. Воєвода. – Вінниця, 2017. – С. 202–204.
2. Мерзляк А. Г. Алгебра 11 клас: збірник задач і контрольних робіт/А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, Ю. М. Рабінович, М. С. Якір. – Харків: Гімназія, 2011. – 96с.
3. Теплов Б. М. Избранные труды: в 2-х т. Том 2 /Б. М. Теплов. – М.: Педагогика, 1985. – 360 с.
4. Тягло О. Післямова до статей Метью Ліпмана і Марка Вайн-стейна/ О. Тягло//Вісник програм шкільних обмінів. – 2006. – № 27. – С. 26 – 27.
5. Юречко Н. М. Розвиток критичного мислення на уроках математики/ [Електронний ресурс]/Н. М. Юречко// – Режим доступу до ресурсу:
<http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4137/1/01%20%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%81%20%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%83.doc>

***Анотація.** У статті проаналізовано методичні прийоми розвитку критичного мислення учнів при вивченні теми «похідна і її застосування».*

***Ключові слова:** критичне мислення, формування критичного мислення у старшокласників, похідна і її застосування.*

ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЦІННІСНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТІ У ПРОСТОРІ

Вступ. В умовах впровадження освітньої реформи важливо передбачити шляхи, за якими проходитиме розвиток громадянських компетентностей людини. Наразі вони прописані у Концепції розвитку громадянської освіти в Україні. Найбільш успішними на ринку праці в найближчій перспективі будуть фахівці, які вміють навчатися впродовж життя, працювати в команді та критично мислити [2]. Тому формування соціальної компетентності та громадянської відповідальності сьогодні є важливим та актуальним, зокрема для формування критичного мислення учнів, оскільки соціальна і громадянська компетентності формують в учнів уміння: висловлювати власну думку, слухати і чути інших, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів; ставлення: відповідальність за спільну справу; та реалізується такими навчальними ресурсами: завдання соціального змісту [4].

Мета статті. Дослідити засоби формування соціальної і громадянської відповідальності на уроках стереометрії в старшій школі при вивченні перпендикулярності у просторі.

Виклад основного матеріалу. Випускник нової української школи це особистість яка усебічно розвинена, здатна до критичного мислення та патріот з активною позицією [2]. Згідно навчальної програми, виокремлюється наскрізна лінія ключових компетентностей «Громадянська відповідальність», яка є засобом інтеграції ключових і загальнопредметних компетентностей. Ця наскрізна лінія освоюється в основному через колективну діяльність (дослідницькі роботи, роботи в групі, проекти тощо), яка поєднує математику з іншими навчальними предметами і розвиває в учнів готовність до співпраці [4].

Геометричний зміст шкільного курсу математики старшої школи має можливість формувати як математичні компетентності учнів так і формувати соціально-ціннісні компетентності [3]. На думку В. Г. Бевз, зміст задач для формування в учнів громадянської відповідальності на уроках математики має складатись із таких галузей: права і обов'язки людини, права дитини; роль законів у житті суспільства; демократичні та національні цінності; роль ЗМІ у суспільному житті; участь громадян у житті громади і суспільства; необхідність суспільно значимих дій і вчинків; співпраця та спілкування з іншими людьми; повага до державних символів, історії, культури; економічні чинники розвитку суспільства; необхідність засвоєння знань, зокрема історичних і політико-правових [1]. Для розвитку критичного мислення та формування соціальної і громадянської компетентності на уроці геометрії в 10 класі для колективної діяльності учнів на уроці, а саме роботи у групах, пропонуємо наступну добірку задач. Під час такої роботи фактично всі учні залучені до процесу пізнання. У цій добірці задачі відповідають змісту «необхідність суспільно значимих дій і вчинків», «співпраця та спілкування з іншими людьми».

1. Перпендикулярність стіни перевіряють за допомогою виска (шнур з тягарцем). Якщо він щільно прилягає до її поверхні, вважають, що вертикальність витримано. Чи правильно це? На чому ґрунтується такий спосіб перевірки?

2. У будинку кубічної форми, довжина ребра якого дорівнює a , для проведення ремонтних робіт потрібно знайти відстань між ребром і діагоналлю бічної стіни, якщо ребро і стіна не мають спільної точки.

3. Як намітити лінії, по яких потрібно відпиляти частину балки, щоб площа розрізу була перпендикулярна до будь-якого ребра цієї балки?

4. Для виготовлення незвичайної прикраси, потрібно підібрати камінь, який буде поміщено у каркас трикутної піраміди, бічні ребра якої попарно перпендикулярні й дорівнюють a , b , c , для цього необхідно визначити об'єм цієї піраміди.

5. Щоб перевірити вертикальність стовпа, спостереження ведуть з двох

пунктів, які не лежать на одній прямій з основою стовпа. Обґрунтувати такий спосіб перевірки.

6. Квадратну сталю платформу товщиною 5 м і площею 4 м^2 підвішено горизонтально на чотирьох тросах. Довжина кожного троса 2 м. Обчислити кути нахилу тросів до платформи. Чи вміститься на цю платформу циліндричний бак, висота якого 0,9 м, а діаметр основи 0,6 м?

7. Доведіть, що коли всі бічні ребра піраміди утворюють із площиною основи рівні кути, то основою піраміди є багатокутник, навколо якого можна описати коло, і вершина піраміди проектується в центр цього кола. Наведіть приклади зазначеної конструкції з реального життя.

8. Для будинку прямокутної форми треба зробити чотирисхилий дах. Розміри даху такі: $AB=2a \text{ м}$, $BC=2b \text{ м}$. Усі схили даху утворюють з горизонтом однаковий кут α . Знайти, скільки квадратних метрів заліза потрібно для даху, коли на шви й відходи передбачається витрата заліза, що становить $k \%$ від площі даху.

9. Якої висоти повинен бути ліхтарний стовп на присадибній ділянці, яка має форму рівнобедреної трапеції з основами 16 см і 30 см, якщо відстань від ліхтаря до кожної із сторін ділянки дорівнює 17 см [6, 5].

Висновки. Колективна діяльність учнів на уроці, а саме робота в групах з елементами виступу перед аудиторією формує в учнів уміння логічно та критично мислити, чітко та лаконічно висловлювати власну думку, слухати і чути інших, робити висновки та аналізувати, відстоювати та аргументувати свою позицію, змінювати її на основі доказів, з повагою відноситись до інших.

Література

1. Бевз В. Г. Інноваційне навчальне середовище підготовки майбутніх учителів математики/ Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики». – Вінниця: ТОВ «Ніланд-ЛТД», 2018. – С. 15 – 17.

2. Концепція нової української школи [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkolacompressed.pdf>

3. Матяш О. І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії: Монографія/ О. І. Матяш. – Вінниця: ФОП Легкун В. М., 2013. – 445 с.

4. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів (початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу) загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11klas/2018-2019/matematika-poglibl-rivenfinal.docx>

5. Нелін Є. П. Геометрія (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти/ Є. П. Нелін. – Харків : Вид-во «Ранок», 2018. – 240 с.

6. Швець В. О. Теорія та практика прикладної спрямованості шкільного курсу стереометрії: Навчальний посібник/ В. О. Швець, А. В. Прус. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. – 156 с.

***Анотація.** У статті розглянуто засоби формування соціально-ціннісних компетентностей та засоби розвитку критичного мислення учнів на уроках стереометрії при вивченні перпендикулярності у просторі.*

***Ключові слова:** соціально-ціннісні компетентності, соціальна компетентність, громадянська відповідальність, критичне мислення.*

ЗАДАЧІ НА ДОСЛІДЖЕННЯ В КУРСІ ВИВЧЕННЯ МНОГОГРАННИКІВ

Вступ. Для того, щоб у дітей розвивалось критичне мислення, потрібно щоб вони вміли аналізувати, виділяти головне, встановлювати зв'язки та з'ясовувати властивості відношень між елементами фігур і т.д.

Серед задач, які є в геометрії, існують задачі на дослідження. Саме в цих задачах розглядають умови існування фігур, властивості відношень між елементами фігур, що є основою розвитку критичного мислення учнів. Для досягнення високого рівня геометричної підготовки учнів необхідно забезпечити можливість придбання ними глибоких фундаментальних знань, розвитку просторової уяви, прагнення до самостійного вивчення нового матеріалу. Вирішенню цієї проблеми сприяє розв'язування геометричних задач на дослідження, які є ефективним засобом управління пізнавальною діяльністю і формуванням критичного мислення учнів.

Мета статті. Дослідити можливості використання задач на дослідження про многогранники з метою формування та розвитку критичного мислення учнів профільної школи.

Виклад основного матеріалу. Уроки «критичного мислення» покликані навчити учнів вільно використовувати розумові стратегії та операції високого рівня для формулювання обґрунтованих висновків, оцінок та прийняття рішень. Його розвиток формує звичку в учнів, на початку виконання завдання будь-якого роду, ставити перед собою питання «Чому?», вміти аналізувати інформацію та прораховувати кроки наперед. Для розвитку критичного мислення учнів у процесі вивчення многогранників, слід формувати вміння розв'язувати задачі різних видів. У даній роботі, пропонуємо розглянути задачі на дослідження з теми «Многогранники».

На етапі актуалізації знань учнів, на початкових етапах уроку, варто у формі бліц-опитування чи фронтальної бесіди провести опитування, наприклад:

1. Чи існує піраміда, в якій дві протилежні грані перпендикулярні до основи і взаємно перпендикулярні?
2. Чи може перерізом чотирикутної призми бути восьмикутник?
3. Чи можна, розглядаючи одну і ту ж саму модель призми, стверджувати, що вона пряма і похила?
4. Чи може у призми бути 100 ребер?
5. Чи рівні діагональні перерізи правильної чотирикутної призми? А п'ятикутної?[2]

Після того як учні пригадають основні факти, можна розпочинати ускладнення завдань. Варто пам'ятати про те, що роботу учнів потрібно організовувати різноманітну: індивідуальну, групову та комбіновану (залежить від рівня складності завдань).

Задача: В основі піраміди лежить правильний трикутник, сторони якого дорівнюють a . Два бічних ребра піраміди утворюють з площиною основи кут, що дорівнює α , а грань, що знаходиться між ними, нахилена до основи під кутом β . Чи можна за даними, що ми маємо знайти об'єм піраміди? Якщо так, то знайдіть його[1].

Вказівки до розв'язання задачі: Запропонована задача є задачею на дослідження з параметром (буквеними даними). Тому, у першу чергу, потрібно дослідити можливі області зміни параметра. Очевидно, що a – довжина сторони основи піраміди – може бути будь-яким додатнім числом, тобто $a > 0$. Кути α , як кути нахилу бічних ребер до основи, тобто кути між даними ребрами і їх проекціями на основу, можуть бути лише гострими: $0^\circ < \alpha < 90^\circ$. Що стосується кута β - двогранного кута між бічною гранню і площиною основи, то він може змінюватися у діапазоні $0^\circ < \beta < 180^\circ$. За цих умов, можна перейти до пошуку розв'язання. Однак, спочатку потрібно побудувати схематичний запис задачі та

рисунки заданої піраміди, інакше можуть виникнути труднощі під час розв'язання.

Побудуємо задану піраміду. Очевидно, що рисунки цієї піраміди суттєво залежать від того, як нахилена вказана бічна грань до площини основи, тобто яке значення параметра β . Можливі три випадки:

1. $0^\circ < \beta < 90^\circ$

2. $\beta = 90^\circ$

3. $90^\circ < \beta < 180^\circ$

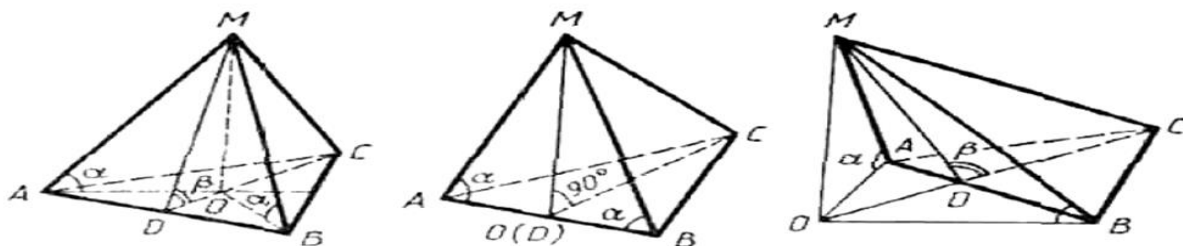


Рис. 1

Цим трьом випадкам відповідають три різних види піраміди, зображених відповідно на рис. 1.

Для того, щоб побудувати кути нахилу ребер AM і BM до площини основи, опускаємо з вершини M перпендикуляр MO на площину основи. Тоді, очевидно, AO і BO будуть проекціями ребер AM і BM , а кути $\angle MAO$ і $\angle MBO$, відповідно, шуканими. Для того, щоб побудувати лінійний кут двогранного кута, утвореного гранню AMB з площиною основи, проводимо OD перпендикулярно AB (зауважимо, що у випадку коли $\beta = 90^\circ$ точки O і D співпадають). Тоді, за відомою теоремою про три перпендикуляри, робимо висновок, що $DM \perp AB$. Так як $\angle OAM = \angle OBM$, то $AM = BM$. З цього випливає, що висота MD проходить через середину AB . Враховуючи, що $\triangle ABC$ правильний, отримуємо, що продовження OD має проходити через вершину C . Тоді $\angle COM$ і є лінійним кутом вказаного двогранного кута. Далі, використовуючи формулу об'єму піраміди, розглядаємо всі три випадки і знаходимо спільну формулу для об'єму.

У такому випадку перевірка розв'язання зводиться до того, щоб переконатися, що за допомогою знайдених формул дійсно можна знайти такий

об'єм, що належить області визначення $V(x)$. Очевидно, що має зберігатися лиш одна умова: $V > 0$. Досліджуючи отримані формули для знаходження об'єму у всіх трьох випадках і враховуючи вказані при цьому умови задачі, переконуємося у виконанні вказаної умови. Дослідивши розв'язання задачі, помітимо, що по-перше при розв'язанні подібних задач важливо, під час аналізу задачі, встановити область зміни параметра, а в процесі розв'язання уточнити їх, якщо потрібно. Отже, під час розв'язання подібних задач потрібно детально дослідити кожний крок розв'язання з точки зору його виконання при початково знайдених чи заданих умовах і за необхідності ці умови уточнювати, тим самим, звужуючи область зміни параметрів[1].

Висновки. Саме задачі на дослідження розглядають взаємне розміщення величин, умови існування фігур. А також вони допомагають розвивати критичне мислення школярів у процесі розв'язання різних практичних задач. Методичні рекомендації для використання задач на дослідження: вивчення геометричних задач на дослідження має бути конкретним та активним, розвивати в учнів просторові уявлення та логічне мислення, повинно зацікавлювати дітей, щоб вони бачили практичне застосування нових знань.

Література

1. Павлова Л. В. Компетентностные задачи по геометрии: учебно-методическое пособие/Л. В. Павлова — Псков : Псковский государственный университет, 2014. — 84 с.
2. Слепкань З. І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед.навч. закладів/З. І. Слепкань—К.:Зодіак-ЕКО,2000 – 512с.

Анотація. У статті розглянуто питання використання задач на дослідження у курсі вивчення многогранників з метою формування критичного мислення учнів. Запропоновані задачі, як можуть допомогти вчителеві на уроках геометрії.

Ключові слова: задачі на дослідження, многогранники, критичне мислення, профільна школа.

ФОРМУВАННЯ ВМІНЬ ТА НАВИЧОК ШКОЛЯРІВ САМОСТІЙНОГО ДОВЕДЕННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФОРМУЛ

Вступ. Одне з найважливіших завдань шкільної математики – розвивати логічне мислення учнів, а також ознайомити і озброїти учнів методами дослідження, щоб вони могли практично в конкретних ситуаціях аналізувати різні твердження, явища, проблеми, виділяти з них важливіші, систематизувати та класифікувати їх. Під логічним мисленням учнів розуміють послідовне і доказове мислення. Формування в учнів практичних вмінь та навичок при вивченні навчальних предметів набуває важливого значення в сучасних умовах розвитку школи.

Розв'язання цієї проблеми у значній мірі пов'язано з правильною реалізацією принципу зв'язку навчання з життям взагалі і в навчанні математики зокрема. Реалізується цей принцип через організацію навчання, методи викладання вчителя, вмінь учнів. Принцип вимагає таких методів навчання, які сприяють формуванню в учнів таких якостей, які потрібні працівникам сучасного індустріального світу: увага, швидкість, ініціативність, творчий підхід, винахідливість, раціональність, вміння цінувати час.

Здійснювати цей зв'язок означає:

- Поєднувати вивчення основ наук з іншими видами праці.
- В процесі засвоєння знань, умінь, навичок спиратися на життєвий досвід, науково висвітлювати його.

Мета статті. Обґрунтувати прийоми формування вмінь та навичок учнів самостійно доводити тригонометричні формули та показати на прикладі доведення однієї з формул.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що математика, як ніякий інший шкільний предмет, виховує логічне мислення, а воно тому потрібне всім

людям. Зазначимо також, що добре організовані уроки математики привчають учнів глибоко і всебічно продумувати розглядувані питання, давати на них чіткі однозначні відповіді, а не відвертатись від таких відповідей бездоказовими розмовами, математика примушує підкорятись тільки аргументам і факторам, виховує інтелектуальну чесність і правдивість. У процесі навчання математиці є можливість приховувати в учнів акуратність, увагу, культуру письма і усної мови тощо. Всі ці можливості також треба використовувати.

Іноді молоді вчителі думають, що для виховання учнів придатні тільки ті уроки, на яких є можливість організувати «виховний момент». Це неправильно. На кожному уроці можна і треба виховувати в учнях культуру мови, логічне мислення. Кожен хороший урок виховує учнів, навіть якщо в ньому немає ніяких «виховних моментів». Якщо учні слухають пояснення учителя, затамувавши подих, усе це пояснення – суцільний виховний момент. Якщо учитель навчає учнів цінувати кожну хвилину, уміло організовує роботу, то він також виховує учнів [2].

Для розвитку сучасного шкільного курсу математики багато зробили А. М. Колмогоров (1903-1987), О. І. Маркушевич (1908-1979), О. Я. Хинчин, методисти-математики В. Л. Гончаров (1896-1955), В. М. Бродіс (1890-1975), І. К. Андронов (1894-1975). Серед українських методистів-математиків – І. Є. Шиманський (1896-1982), О. С. Дубинчук (1919-1994), Г. П. Бевз (нар. 1926), І. Ф. Тесленко (1908-1994), А. Г. Конфорович (1923-1997) та інші.

Перейдемо до розгляду методики навчання учнів доведенню тверджень у процесі вивчення тригонометричних тотожностей. У відповідності до програм 11-ти річної школи тема «Тригонометричні функції» в курсі алгебри і початків аналізу в старшій школі вивчається як друга у 10 класі. Справа в тому, що дуже часто тригонометричні вирази навіть самого «страхотливого» виду після нескладних перетворень досить легко приводяться до виразів з табличним значенням аргументу – таким, наприклад, як: $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ або до таких виразів, рішення яких знайти набагато простіше, ніж рішення вихідного тригонометричного виразу. У цьому і полягає основна мета перетворення

тригонометричних виразів – привести заданий вираз до такого вигляду , щоб знайти його рішення було простіше.

Під час вивчення теми «Тригонометричні функції» в курсі алгебри і початків аналізу в 10 класі знання учнів формуються на основі відновлених на початку навчального року знань про функції їх властивості та графіки (синус, косинус і тангенс зокрема). Доцільно попередньо повторити і розширити відомості про радіанну систему вимірювання кутів і дуг [3].

Для вивчення і доведення тригонометричних тотожностей додавання головною є формула $\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$.

Для прикладу розглянемо, як пов'язані косинус різниці двох чисел із синусом і косинусом цих самих чисел [3].

На одиничному колі позначимо точки P_α і P_β ($\alpha > \beta$) проведемо вектори $\overline{OP_\alpha}$ і $\overline{OP_\beta}$, тоді $\overline{OP_\alpha}(\cos \alpha, \sin \alpha)$, $\overline{OP_\beta}(\cos \beta, \sin \beta)$ (рис. 1).

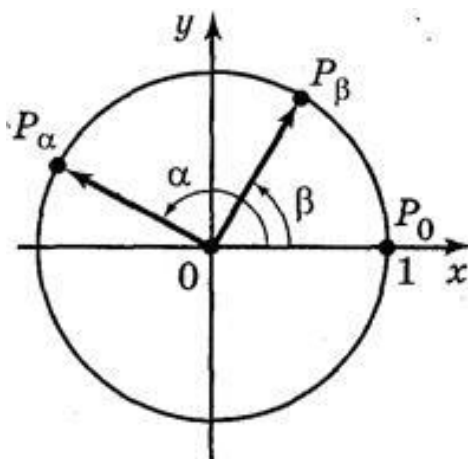


Рис.1

Знайдемо скалярний добуток векторів $\overline{OP_\alpha}$ і $\overline{OP_\beta}$, двома способами:

$$1) \overline{OP_\alpha} \cdot \overline{OP_\beta} = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta ;$$

$$2) \text{ Якщо } |\overline{OP_\alpha}| = \sqrt{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} = \sqrt{1} = 1, |\overline{OP_\beta}| = \sqrt{\cos^2 \beta + \sin^2 \beta} = \sqrt{1} = 1$$

$$\overline{OP_\alpha} \cdot \overline{OP_\beta} = 1 \cdot 1 \cdot \cos(\alpha - \beta) = \cos(\alpha - \beta),$$

$$\text{звідси маємо } \cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta \quad (1)$$

Змінивши в формулі (1) β на $-\beta$, і врахувавши, що $\cos(-\beta) = \cos \beta$, а $\sin(-\beta) = -\sin \beta$ одержимо:

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha - (-\beta)) = \cos \alpha \cos(-\beta) + \sin \alpha \sin(-\beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$\text{Отримали } \cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta \quad (2)$$

Користуючись одержаною формулою, можна також одержати інші формули сум та різниць однойменних тригонометричних функцій. Доведення яких можна запропонувати учням у вигляді домашнього завдання. Провівши аналогії з доведенням, яке показано вище учні самостійно зможуть виконати доведення [1].

Висновки. Головна мета вчителів – застосувати такі методи і засоби навчання, щоб виклад матеріалу став більш доступним, образним, насиченим, динамічним та результативним. Що, в свою чергу, сприятиме легшому сприйманню учнями.

Література

1. Мерзляк М. А. Алгебра і початки аналізу : підручник для 10 кл./ В. В. Номіровський, М. А. Якір. – Х.: Гімназія, 2010. – 416 с.
2. Основні формули тригонометрії [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://vntu.edu.ua/muh_2/85/htm
3. Формули тригонометричних функцій суми і різниці двох чисел [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.subject.com.ua/lesson/mathematics/algebra10/13.html>

Анотація. У статті досліджено проблеми процесу навчання старшокласників та доведенню тригонометричних тотожностей.

Ключові слова: тригонометрія, доведення, математика, вчитель, формула, тотожність, освіта, міра кута.

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ПЕРЕРІЗИ МНОГОГРАННИКІВ»

Вступ. Сучасне життя висуває вимоги на виховання творчої особистості здатної самостійно мислити, генерувати нові та цікаві ідеї, приймати сміливі нестандартні рішення, вміти аргументувати власну думку та бути толерантною. Тому перед учителем постає завдання навчити учнів виділяти основне, систематизувати та аналізувати інформацію, робити висновки. Тобто розвинути на уроках такі риси їхньої особистості, як внутрішня свобода, критичність мислення, творчий підхід, рефлексивність, усвідомленість дій тощо. Актуальність розвитку критичного мислення школярів зумовлена інтенсивними соціальними змінами, за яких виникає необхідність їхнього пристосування до умов сьогодення у вирішенні проблем, значна частина яких є непередбачувана. Також вміння мислити критично є дуже важливим при вивченні математики, адже допомагає учням аналізувати зміст задачі, висувати різні варіанти її розв'язування та аргументувати розв'язки. Ці навички знадобляться школярам при розв'язуванні задач підвищеної складності, логічних задач тощо.

Мета статті. Розгляд основних підходів, спрямованих на розвиток критичного мислення учнів під час вивчення перерізів многогранників.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це мислення вищого порядку, що спирається на інформацію, усвідомлене сприйняття власної інтелектуальної діяльності та діяльності інших. Однак рівень критичності визначається не тільки запасом знань, а й особистісними якостями, установками, переконаннями. Критичність особистості повинна бути спрямованою перш за все на самого себе: на аналіз й оцінку своїх можливостей, особистісних якостей, вчинків, поведінки в цілому [4].

Д. Халперн виділяє низку важливих якостей, які вчитель має розвинути в учнів, для того, щоб вони могли мислити критично. До них належать:

1. Готовність до планування. Так як думки часто виникають хаотично, то важливим є вміння упорядкувати їх.

2. Гнучкість. Учень повинен вміти сприймати ідеї інших, тоді він зможе стати генератором ідей. Гнучкість дозволяє зачекати з винесенням судження, поки учень не буде мати різнобічну інформацію.

3. Наполегливість. Часто, зіштовхуючись з важкою задачею, учні вирішують відкласти її розв'язування на невизначений час. Учителю слід виробляти наполегливість у напруженні розумових сил, тоді учні обов'язково досягнуть значно ліпших результатів навчання.

4. Готовність виправляти свої помилки. Людина, що критично мислить, має вміти аналізувати і не допускати в майбутньому свої помилки та використовувати їх для продовження навчання.

5. Усвідомлення себе в процесі. Ця якість передбачає уміння спостерігати за собою в процесі розумової діяльності, відслідковувати перебіг міркувань.

6. Пошук компромісних рішень. Ухвалені рішення мають сприйматися іншими людьми, інакше вони так і залишаться на рівні висловлювань [2].

Вивчення математики має великий вплив на розвиток критичного мислення учнів. Засвоєння навчального матеріалу активізує розумову діяльність школярів, розвиває вміння думати логічно, послідовно та обґрунтовано. Вивчаючи математику учні вдосконалюють механізм свого мислення, вчаться контролювати хід процесу мислення, адекватно оцінювати результати розумової діяльності.

На розвиток критичного мислення учнів впливають задачі на доведення, пошук та аналіз помилок; завдання з високим рівнем проблемності, що розв'язуються різними способами; задачі на встановлення вірогідності умови; задачі, що провокують помилку; нестандартні та оригінальні задачі.

Також важливим є те, як саме вчитель буде подавати інформацію на уроці. Доцільним є використання комп'ютерно-орієнтовних засобів навчання

для пояснення нового матеріалу. Адже наразі підростаючому поколінню не цікаво навчатися за стандартними формами та методиками вивчення математики. Використання ж комп'ютера допомагає вчителю зацікавити учнів математикою і дозволяє розвинути в них критичне мислення та інші важливі риси особистості школярів.

Якнайкраще для розвитку критичного мислення учнів сприяють такі етапи уроку: актуалізація, усвідомлення, рефлексія. Розглянемо ці етапи на прикладі уроку геометрії в 11 класі на тему «Перерізи многогранників».

Під час актуалізації опорних знань вчитель повинен пригадати з учнями усе, що вивчили з теми уроку, визначити для себе рівень знань, до якого можуть бути додані нові. З метою розвитку критичного мислення старшокласників використовуємо такі методичні прийоми, як «мозковий штурм», «мікрофон», «асоціація». Також на актуалізації досить гарно працює «Метод прес» [3]. Цей метод допомагає учням знаходити вагомі аргументи й формувати власну думку відносно проблемного питання, формувати свої ідеї у вигляді чіткої та логічної структури.

На етапі усвідомлення ознайомлюємо учнів з поняттям перерізів многогранників та правилами їх побудови використовуючи мультимедійну презентацію. Також діти самостійно пробують будувати перерізи многогранників. Для цього можна використати програмні середовища Geogebra 3d або Cabri 3D та інші. Це дозволить виконувати реальні перерізи многогранників площиною, довільно маніпулювати многогранником, виконувати анімацію, автоматично й покроково відтворювати побудови, додавати різні проекції для перегляду, що зробить урок змістовнішим та ефективнішим, допоможе розвинути в учнів навички критичного мислення, просторову уяву й логіку [1]. На даному етапі ефективною є робота в малих групах, рольова гра, взаємне навчання тощо.

Етап рефлексії полягає в осмисленні учнями нового матеріалу та адаптація нових понять в особистій системі знань, встановленні цінності нової

інформації. Старшокласникам можна запропонувати оцінити свою роботу на кожному етапі уроку або розповісти про свої враження від заняття.

Висновки. Отже, на прикладі теми «Перерізи многогранників» ми побачили, що при правильному плануванні уроку та використанні прикладного програмного забезпечення математичного спрямування учитель має змогу розвинути критичне мислення учнів. Надалі це збільшує ефективність навчання старшокласників. Адже критичне мислення формує в них власну точку зору, вміння вести дискусію, логічно мислити, самостійно здобувати знання та вміти їх використовувати.

Література

1. Жалдак М. І. Використання комп'ютеру в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним/М. І. Жалдак// Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 3. – С. 3 – 12.
2. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: методичний посібник/ Авт.-укл.: О. І. Пометун, Л. В. Пироженко – К.: «А.С.К.», 2002. – 136 с.
3. Сиротенко Г. О. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання/ Г. О. Сиротенко. – Х.: Основа, 2003. – 80 с.
4. Тягло О. В. Критичне мислення : навчальний посібник/ О. В. Тягло. – Х. : Вид. група «Основа», 2008. – 189 с.

Анотація. У данній статті розглянути можливості та способи формування критичного мислення в учнів у процесі вивчення теми «Перерізи многогранників».

Ключові слова. Стереометрія, критичне мислення, многогранники, профільна школа.

РОЗДІЛ 4. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Городюк Наталія Леонідівна

Студентка 4 курсу, напрям підготовки: 6.040201 «Математика*»

МАТЕМАТИЧНІ КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ 5-6 КЛАСІВ

Вступ. Нині перед українською школою постає завдання виховати особистість, яка здатна самостійно мислити, приймати сміливі, нестандартні рішення, породжувати оригінальні ідеї. Головне завдання вчителів при цьому сформуванню в учнів вміння виділяти головне, аналізувати, систематизувати інформацію, робити висновки, тобто розвивати критичне мислення.

На даний час не існує єдиного підходу до визначення поняття «критичне мислення учнів». Проблему розвитку критичного мислення досліджували ряд закордонних вчених: Дж. Брунер, А. Кроуфорд, Л. Виготський, Д. Дьюї, С. Метьюз, М. Ліпман, Д. Макінстер, Р. Пауль, Ж. Піаже, Д. Халперн та ін. Серед українських науковців вивченню цього поняття присвячені праці І. Бондарчук, О. Пошетун, О. Тягло, Т. Воропай, Л. Терлецької, С. Терно та інших.

Нам імпонує наступний підхід С.Терно, за яким критичне мислення - це здатність особистості використовувати певні прийоми обробки інформації, що дозволяють отримати бажаний результат. До основних рис критичного мислення вчений відносить такі уміння: 1) робити логічні умовиводи; 2) ухвалювати обґрунтовані рішення; 3) давати (оцінку позитивних та негативних рис) як отриманої інформації, так і самого розумового процесу; 4) спрямованість на результат. На нашу думку, одним із засобів розвитку критичного мислення є комп'ютерні дидактичні ігри [2].

Мета статі. Розкрити важливість використання математичних комп'ютерних ігор для розвитку критичного мислення учнів 5-6 класів.

Виклад основного матеріалу. Навчання на основі гри мотивує учнів приймати самостійні рішення, розвиває увагу та сконцентованість, вміння застосовувати теоретичні знання при розв'язуванні завдань практичного змісту, тривалий час виконувати певні дії. Крім того, навчальні комп'ютерні ігри дозволяють усунути одну з найважливіших причин негативного ставлення дітей до навчання – проблеми нерозуміння матеріалу і психологічного дискомфорту. Правильно організована ігрова діяльність дозволяє розвивати самостійність і кмітливість учнів на уроках математики.

Комп'ютерні ігри, залежно від мети та типу уроку, можна використовувати на всіх етапах навчання: ознайомлення з новим матеріалом, закріплення, повторення, контроль знань та вмінь.

Нині існує ряд розробок комп'ютерних дидактичних ігор, зокрема, Learning.ua, mathplayground, Heroes of Math and Magic, vsi_predmety_plus1s, Bristar, Matific та ін.

Зупинимось детальніше на характеристиці Matific – сайт з математичними іграми, що містить багато різноманітних задач з математики для дошкільнят та учнів 1-6 класів, розв'язування яких може сприяти розвитку критичного мислення. До кожної теми пропонується велика кількість математичних ігор.

Розглянемо деякі із запропонованих на сайті Matific ігор для учнів 5-го класу:

- «Чудо магазин». Гра зводиться до додавання десяткових дробів. Таким чином будь-яке теоретичне завдання стає зрозумілим на практиці, також учні аналізують кожне завдання і бачать практичну необхідність математичних знань.

Дану гру можна застосовувати при вивченні десяткових дробів під час закріплення знань.

- «Вгадай розгортку». Завдання гри – учням потрібно обрати правильну розгортку представленого паралелепіпеда або куба. Такі завдання розвивають уяву та просторове мислення (рис.2);

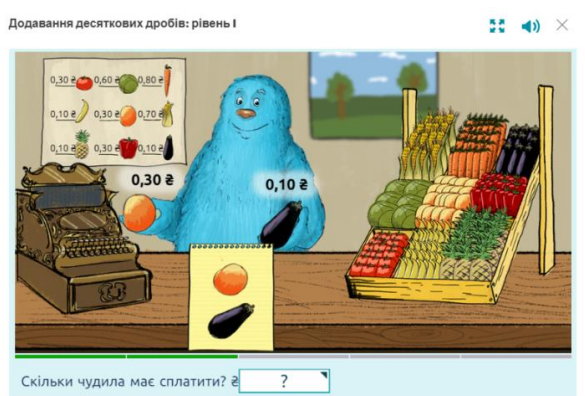


Рис. 4

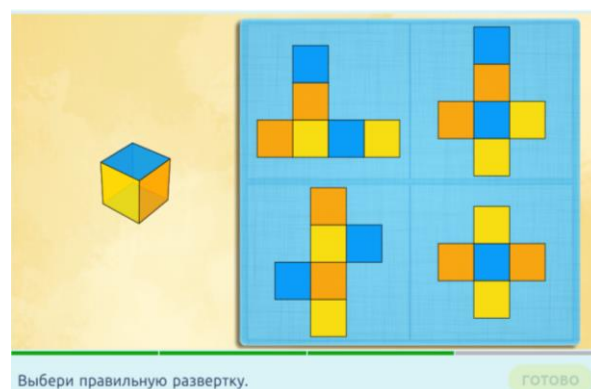


Рис. 5

Можна використовувати на уроці закріплення знань.

- «Розв'яжи будь-яким способом»: учням потрібно визначити середнє значення (рис.3).



Рис. 6

Дану вправу можна використовувати на уроці закріплення матеріалу, під час вивчення теми «Середнє арифметичне. Середнє значення величини».

- «Переливання» – це головоломка, яка гарно розвиває логічне мислення та кмітливість, суть гри полягає в тому, що учням пропонується дві склянки води з певною місткістю і їх завдання набрати кількість води, яка вказана в умові задачі (рис.4)



Рис. 4

Дану гру можна використовувати після вивчення теми “Звичайні дроби” на уроці повторення вивченого матеріалу.

Висновки. Отже, систематичне використання комп’ютерних ігор на уроках математики – це не примха, а вимога сьогодення. Методично грамотно побудовані уроки з використанням математичних комп’ютерних ігор не лише розширюють і закріплюють отримані знання, а й значно підвищують творчий потенціал учнів, розвивають самостійне, критичне мислення, формують ініціативну особистість.

Література

1. Інтенсивні вправи на взаємодію для учнів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.matific.com>.
2. Терно С. О. Критичне мислення – сучасний вимір суспільствознавчої освіти/С. О. Терно. – Запоріжжя: Просвіта, 2009. – 268 с.

Анотація. У статті обґрунтовано актуальність і важливість використання математичних комп’ютерних ігор як засіб розвитку критичного мислення. Наведено приклади математичних комп’ютерних ігор.

Ключові слова: критичне мислення, математичні комп’ютерні ігри.

ВИКОРИСТАННЯ SERVICU GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

Вступ. Рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій за останнє десятиріччя просто вражає. Кожного дня з'являються новинки програмних продуктів, які допомагають учителю і учням полегшити навчальний процес, зробити його доступним і зрозумілим кожному.

Є величезна кількість програмних засобів, які допомагають сучасному учителю у його роботі під час уроку. Такі технології спрощують взаємодію учитель-учень під час заняття, але вони не дають можливості організувати роботу учнів з математики у позаурочний час. Це величезний недолік і суттєва прогалина у системі позашкільного навчання. Тому широким кроком у розвитку сучасної школи стала методика змішаного навчання, яка поєднує у собі традиційні методи навчання (класи, уроки, практичні заняття) та онлайн навчання з використанням сучасних інструментів та систем.

Мета статті. Обґрунтувати доцільність використання сервісу Google Classroom для організації технології змішаного навчання у процесі навчання учнів математики.

Виклад основного матеріалу. Один із нових сервісів, який заслуговує уваги сучасного вчителя, є сервіс Google Classroom, розроблений на базі Google Apps – системи управління навчанням (СУН). Google Classroom на відміну від своїх попередників дозволяє використання інтегрованих інструментів пакету Google Apps, наприклад, Google Drive і Gmail, існуючи при цьому у вигляді окремої системи управління навчанням [1].

Google Classroom - безкоштовний веб-сервіс для шкіл, некомерційних організацій та всіх, хто має особистий обліковий запис Google. Google класи допомагають учням та вчителям легко спілкуватися всередині та за межами

шкіл. Вчителі можуть прикріплювати матеріали-документи, посилання, зображення, відео, аудіо та файли інших форматів. Вся діяльність здійснюється онлайн за допомогою комп'ютера або мобільного пристрою [2].

Вчитель створює завдання чи запитання. Публікації можна розміщувати в одному або декількох класах або для окремих учнів у класі та встановлювати термін виконання. Вчитель контролює доступ до усіх матеріалів та має змогу бачити усю діяльність учнів: хто зайшов у клас, хто пройшов тест, хто побачив повідомлення, хто відповів на поставлені запитання тощо. Коли учні працюють над завданням, вчитель може спостерігати за процесом виконання, додавати коментарі та вносити зміни в документи.

Не всі завдання вимагають перевірки вчителем і оцінювання ним, наприклад, ознайомитись з новим матеріалом чи провести якийсь експеримент. Такі завдання учні можуть просто позначати як «виконані», а вчителі можуть легко побачити, хто виконав цю роботу, а хто ні.

Особливістю Google Classroom є те, що вчитель може дозволити переглядати файл, але не редагувати його, або ж створити файл, у якому всі учні працюють одночасно і можуть вносити зміни. Класи працюють і в режимі офлайн (за допомогою мобільних сповіщень, які дозволять учням одразу побачити, коли вони отримують нове завдання, оцінку чи коментар іншого учня або вчителя. Також в автономному режимі учні мають доступ до свого списку справ, навіть якщо підключення до Інтернету відсутнє.

Так як в Google Classroom всі документи відкриваються в режимі онлайн, не має потреби їх завантажувати. Це дає можливість економити пам'ять на Ваших пристроях.

Google Classroom відкриває новий спектр можливостей для вчителя:

- Можливість редагування списків учнів за різними критеріями: ім'ям та прізвищем, статусом завершення завдання, оцінкою.
- Можливість копіювання оцінок у Google Таблиці з подальшим внесенням до інших документів, наприклад до електронного класного журналу.

Електронна таблиця включає в себе середні оцінки для окремих учнів та для класу в цілому.

- Вчителі можуть запланувати завдання, запитання чи оголошення для публікації, вони будуть автоматично опубліковані у заплановану дату і час.

- Вчителі оцінюють роботу в режимі онлайн, вони можуть додавати коментарі та індивідуальні відгуки до робіт учнів, оцінювати та надсилати оцінку учню.

- Google Classroom відкриває нові можливості роботи з батьками. Батьки можуть підписатися на розсилку електронною поштою інформації про досягнення їх дітей. Батьки можуть обрати частоту отримування таких повідомлень: щодня або щотижня. Такі повідомлення будуть включати: оголошення і питання, які викладає вчитель у класі, домашні завдання учнів та їхні оцінки [3].

Переваги використання Google Classroom у роботі вчителя:

- ✓ *Широкий доступ.* Вхід до Класу здійснюється за допомогою будь-якого стандартного веб-переглядача встановленого на комп'ютері чи мобільному пристрої.

- ✓ *Швидка установка, простий інтерфейс, легке використання.* Реєстрація відбувається у кілька кліків, інтерфейс схожий на усі сервіси Google, завдання, які має виконати учень, висвічуються на панелі швидкого доступу.

- ✓ *Економія часу та паперу.* Вчителі можуть створювати класи, розподіляти завдання, спілкуватися та організовувати позаурочну роботу за допомогою одного додатку.

- ✓ *Розширене спілкування та оперативний зворотній зв'язок.* Вчителі мають змогу давати різнотипні завдання, коментувати, перевіряти і оцінювати у реальному часі роботу учнів, а також дізнаватися, хто закінчив роботу, а хто ні. За допомогою Google Classroom можливе спілкування не тільки з учителем, учні також можуть обмінюватися ресурсами один з одним і взаємодіяти в середині класу або електронною поштою [2].

Висновки. Використання сервісу Google Classroom не зводиться до заміни паперових носіїв інформації електронними. Сервіс дозволяє поєднувати процеси вивчення, закріплення та засвоєння навчального матеріалу, які під час традиційного навчання відокремлені один від одного. Google Класи дають можливість реалізувати технології змішаного навчання, індивідуалізувати навчальний процес, спрощуючи роботу вчителя, разом з тим збільшуючи кількість індивідуально-групових методів і форм навчання. Використання технології змішаного навчання сприяє підвищенню рівня знань учнів та розвитку у них навичок самостійної діяльності.

Література

1. Certified Administrator [E-resource] / Google Apps. Certification. – 2015. – Access mode: <http://certification.googleapps.com/admin>.
2. Google Класс. [Електронный ресурс] / Справка-Класс. – 2015. Режим доступа: <https://support.google.com/edu/classroom/answer>
3. Тулина Елена. Краткий обзор особенностей и функций LMS-системы от цифрового гиганта Google. [Електронный ресурс]/Елена Тулина//Введение в Google Classroom. – 2014. – Режим доступа: <https://newtonew.com/news/vvedenie-v-google-classroom>.
4. Тарасова С. М. Інформаційно-комунікативні технології в управлінні загальноосвітнім навчальним закладом / Науковий вісник МДУ імені В. О. Сухомлинського, Випуск 1.31. Педагогічні науки. – Миколаїв, 2010. – С. 173-180.

Анотація. У статті розглянуто доцільність та переваги використання сервісу Google Classroom для реалізації вчителем технології змішаного навчання.

Ключові слова: Google Classroom, Google Класи, інформаційно-комунікаційні технології, змішане навчання, нетрадиційне навчання.

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ПРОФІЛЬНОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Вступ. З огляду на реалії сьогодення, критичне мислення є важливим життєвим досвідом, що включає цілу низку процесів: аналіз, інтерпретація, міркування, прогнозування, оцінка та застосування. Учні профільної школи потребують глибоких математичних знань та здібностей до узагальнення й аналізу, а також навичок евристичної стратегії розв'язування нестандартних задач. Саме ці потреби допомагає задовольнити технологія розвитку критичного мислення на уроках математики засобами комп'ютерного моделювання шляхом поєднання традиційних форм проведення уроків з сучасними технологіями.

Мета статті. розглянути та проаналізувати особливості застосування технології розвитку критичного мислення учнів на уроках алгебри та геометрії з використання прикладних математичних додатків.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення – це відкрите мислення, що розвивається шляхом накладення нової інформації на життєвий досвід, відправна точка для розвитку творчого мислення [1, с. 9].

Критичне мислення розглядатимемо як мислення, що складається з двох компонентів. Перша складова – навички для обробки й генерації інформації та переконань, друга – звичка, заснована на інтелектуальній прихильності використовувати ці навички.

Таким чином, критичне мислення можна з упевненістю протиставити: простому отриманню й запам'ятовуванню інформації (оскільки воно включає особливий спосіб пошуку та обробки інформації); механічному опановуванню

навичками розв'язування задач (оскільки це пов'язано з їх постійним використанням); використанню цих навичок (автоматичне виконання) без обмірковування їх результатів [2].

Критичне мислення й розв'язування проблем ідуть поруч. Щоб вивчати математику за допомогою розв'язання проблем, учні також повинні навчитися мислити критично. Є декілька напрямків такого проблемного навчання: вирішення проблем фокусує увагу учня на ідеях, а не на запам'ятовуванні фактів; вирішення проблем розвиває в учня переконання в тому, що він здатен розв'язувати математичні завдання і що це має сенс; уміння оцінити ситуацію таким чином, щоб отримати можливість використовувати результат.

Математика часто розглядається як наука, основою якої є раціональне мислення, зрозуміла, стисла мова та постійна увага до методів прийняття рішень, що використовуються для висновків та узагальнень.

Використання технології розвитку критичного мислення на уроках математики розвиває в учнів логічне мислення, алгоритмічну культуру, уміння проводити дослідження, розв'язувати проблему, розглядати декілька можливостей її вирішення, співпрацюючи в команді; уміння працювати з інформацією; творчі здібності; стимулює учнів вільно висловлювати свою думку, бути допитливими; виховує здатність думати, оцінювати свої думки, а також бути відповідальними, самостійними, упевненими в собі.

Мета застосування технології розвитку критичного мислення схематично показана на рис. 1.

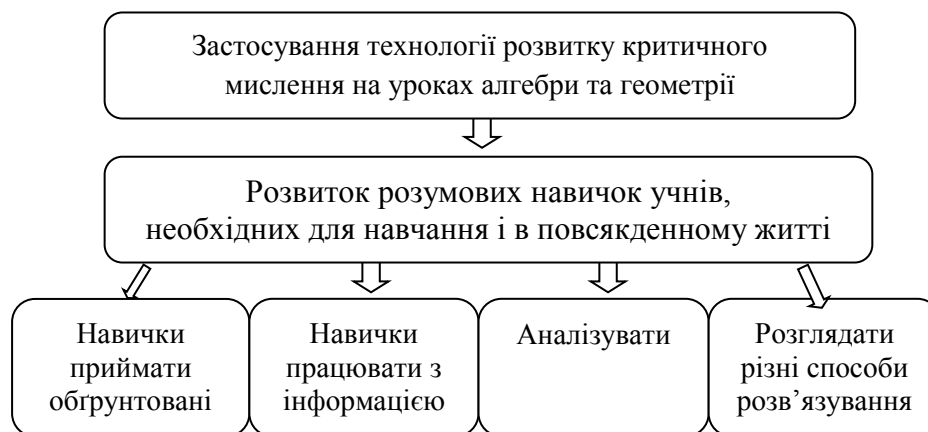


Рис. 1. Мета застосування технології розвитку критичного мислення

Розвиваючи критичне мислення на уроках математики, школярі отримують навички:

- ✓ організації й консолідації математичного мислення за допомогою спілкування;
- ✓ застосовувати своє математичне мислення для спілкування з однолітками, учителями;
- ✓ аналізувати й оцінювати математичне мислення й стратегії інших;
- ✓ використовувати мову математики, щоб чітко висловлювати математичні ідеї.

Для досягнення високого рівня математичної підготовки учнів необхідно забезпечити можливість формування критичного мислення, розвитку просторової уяви, прагнення до самостійного вивчення нового матеріалу. Вирішенню цієї проблеми сприяє застосування на уроках математики прикладних комп'ютерних програм, що дозволяють розв'язати поставлену задачу методом комп'ютерного моделювання.

Ефективним засобом управління пізнавальною діяльністю й формування просторового мислення учнів є використання геометричних задач на дослідження. У завданнях на дослідження потрібно досліджувати що-небудь, перевіряти, порівнювати, знаходити умови існування тощо. Такі завдання, як правило, містять питання: «Чи можна..?», «Чи правильно..?», «Як зміниться..? » тощо. Завдання на дослідження, доступні й зрозумілі вже за умовою задачі й водночас надзвичайно змістовні в математичному й логічному відношенні – це справжні математичні дослідження в мініатюрі. З огляду на те, що конкретно ми розуміємо під завданнями на дослідження, можна стверджувати, що розв'язування таких задач за допомогою програм комп'ютерного моделювання істотно розвиває просторову уяву, логічне й критичне мислення [3].

Обґрунтуємо наші міркування на прикладі конкретної задачі.

Задача. Побудувати коло радіуса r , що проходить через дану точку A і ділиться навпіл даною прямою f . Аналізуючи умову даної задачі та виконуючи необхідні побудови за допомогою динамічного математичного середовища

GeoGebra, дійдемо до висновку, що оскільки коло ділиться прямою f навпіл, то його центр має належати цій прямій. Радіус цього кола має дорівнювати r , а саме коло проходити через точку A . Отже, центр кола $K_1(O;r)$ має лежати на колі $K_2(A;r)$ і прямій f (Рис. 2).

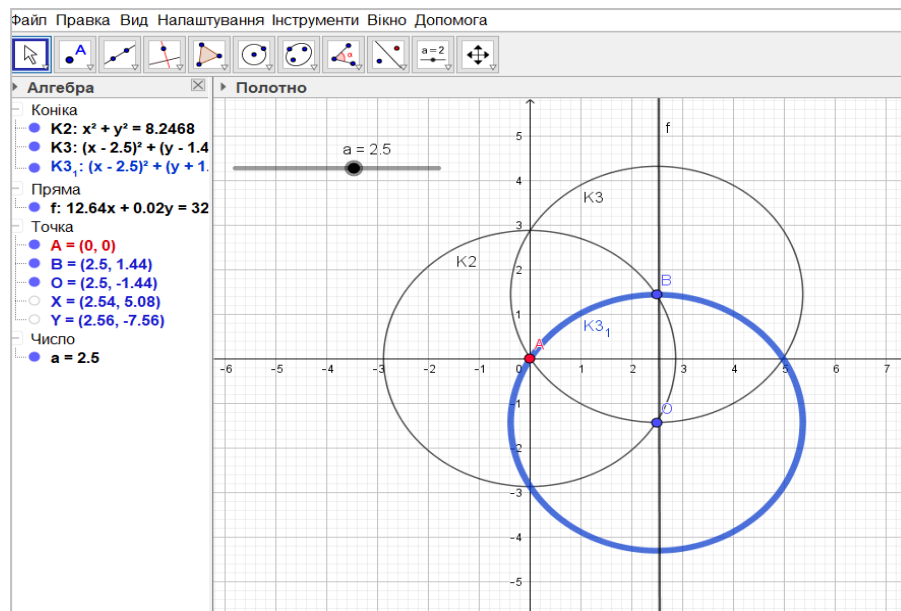


Рис. 2. Розв'язок задачі за допомогою GeoGebra

Досліджуючи дану задачу, слід вивчити питання: а чи завжди задача матиме розв'язок? Є сенс розглянути задані в задачі величини як параметри, тобто дослідити три загальні випадки, коли коло матиме різні радіуси.

Висновки. Таким чином, використання систем комп'ютерного моделювання на уроках алгебри та геометрії в профільній школі є дієвим засобом розвитку критичного мислення учнів. Зрозуміло, що виконувати побудови з різними параметрами набагато зручніше за допомогою програм комп'ютерного моделювання, оскільки розв'язок такої задачі супроводжується наочним поданням умов у вигляді динамічного креслення, що допомагає глибше зрозуміти умову задачі, робить її більш наочною, очевидною, значно спрощує розв'язування, призводить до більш швидкого отримання відповіді. Акцентується не процес знаходження розв'язку за допомогою лінійки й циркуля, а критичне осмислення умови задачі й можливих випадків її розв'язання.

Література

1. Енніс Р. Х. Таксономія місця критичного мислення / Р. Х. Енніс, КМ Новини.– 1985. – № 1. – С. 12.
2. Колесник Б. М. Алгебраїчні задачі на дослідження / Б. М. Колесник. – К.: Рад. школа, 1971. – 104 с.
3. Раков С. А. Навчання дослідження в курсі геометрія та геометричні перетворення з використанням поняття динамічних геометричних DG/ С. А. Раков//Комп'ютери у школі та сім'ї. – 2004. – № 7. – С. 3-7.

Анотація: У статті розглянуто можливості розвитку критичного мислення учнів на уроках математики за допомогою комп'ютерного моделювання. Представлено технологію розвитку критичного мислення учнів під час розв'язування задач на дослідження.

Ключові слова: критичне мислення, технологія розвитку критичного мислення учнів, профільна школа, комп'ютерне моделювання.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕРНУТОГО НАВЧАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МНОГОГРАННИКІВ У КЛАСАХ З ПОГЛИБЛЕНИМ ВИВЧЕННЯМ МАТЕМАТИКИ

Вступ. Сьогодні вчителі здійснюють активний пошук механізмів і технологій залучення учнів до навчальної діяльності, що обумовлено необхідністю формуванням як їхніх предметних, навчальних, так і життєвих компетентностей. Такими механізмами можуть бути новітні технології навчання, зокрема технологія перевернутого навчання.

Мета статті. Розкрити всі сторони використання методу перевернутого навчання на уроках математики; виокремити її недоліки та переваги.

Виклад основного матеріалу. Розробники Інтернет-технологій сьогодні пропонують великий вибір платформ для вчителя (наприклад, Edmodo, Moodle чи інші), враховуючи і його рівень підготовки, і завдання, що повинні вирішуватися, і особисті уподобання. Для розміщення матеріалів, можна скористатися хмарним сховищем e-disk (<http://edisk.ukr.net/>) - це віртуальна флешка, онлайнове сховище файлів. Сервіс належить порталу Ukr.net. Його користувачі можуть безкоштовно зберігати на e-Disk будь-яку кількість файлів протягом необмеженого періоду часу. Тож тут учні мають можливість переглянути запропоновані матеріали: відеоуроки, презентації та ін. Також до кожної нової теми можна підготувати підкріплювальні матеріали: зображення, графіки, таблиці, які можна роздрукувати і використовувати як міні-конспект. Зворотній зв'язок з учнями відбувається через електронну пошту: діти мають можливість отримати відповіді на свої запитання, відповісти на підготовлені запитання і також отримати оцінку.

Звісно, формування контенту для реалізації «перевернутого навчання» потребує чимало часу. Для перевірки засвоєного учнями вдома он-лайн матеріалу можна використовувати тестувальні системи Test-W2 та MyTest, а також сучасні Інтернет-сервіси LearningApps, Kahoot!, Plickers. Ці додатки Web 2.0 призначені для розробки та зберігання інтерактивних завдань з різних предметних дисциплін, за допомогою яких учні можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавального інтересу.

При підготовці до уроків за методикою «Перевернутого навчання» для себе можна написати короткий сценарій і розбити його на основні смислові частини. Розглянемо приклади деяких етапів уроку геометрії [1], проведених за методикою «перевернутого навчання» в 11 класі на тему «Циліндр та його властивості». Учні опрацьовували вдома матеріал з е-диску на тему «Тіла обертання. Циліндр». Щоб перевірити рівень знань учнів з даної теми, можна використати Інтернет-сервіс Kahoot!. Запитання тестів відображаються лише на екрані ноутбука. А на мобільних телефонах учнів - тільки чотири варіанти відповіді, з яких треба обрати правильну. Відповіді учнів видно одразу. Після проходження тесту завантажується таблиця з результатами. На етапі закріплення матеріалу, опрацьованого вдома, можна поділити клас на три групи: «Взаємодія», «Робота руками», Робота on-line». Завдання першої команди - скласти карту знань з теми «Циліндр», друга команда виготовляє з картону за готовими розгортками циліндр, робить потрібні виміри та обчислення. Третя ж група працює on-line: учні шукають у мережі Інтернет висоту колони та історію побудови Монумента Незалежності на Майдані у Києві, а також повідомлення про використання поняття циліндра у побуті. Таким чином діти на першому етапі показують свій рівень знань з теми, опрацьованої вдома, а на другому етапі закріплюють вже здобуті знання, працюючи в команді.

Аналіз використання технології перевернутого навчання дозволив нам зробити висновок, ефективний «переворот» вимагає ретельної підготовки з боку вчителя. Елементи класного і позакласного навчання повинні становити

єдине ціле, щоб учні могли зрозуміти принцип даної моделі і були вмотивовані на підготовку до занять у класі. Введення перевернутого навчання потребує нових навичок від вчителя, хоча цей процес можна пом'якшити, вводячи модель поступово.

«Перевернуте навчання» передбачає зміну ролі вчителів, які здають свої передові позиції на користь більш тісної співпраці та спільного внеску в навчальний процес. Супутні зміни зачіпають і ролі учнів, багато з яких звикли бути пасивними учасниками в процесі навчання, який подається їм в готовому вигляді. «Перевернута» модель покладає велику відповідальність за навчання на плечі учнів, даючи їм стимул для експерименту. Діяльність може очолюватися учнями, а спілкування між ними може стати визначальною рушійною силою процесу, спрямованого на навчання за допомогою практичних навичок. Основною перевагою «перевернутого навчання» є значний зсув пріоритетів від простої подачі матеріалу до роботи над вдосконаленням [2].

Сьогодні вчитель має дуже багато можливостей зробити навчання дітей цікавим і захоплюючим. Тим більше, що діти вміють користуватися комп'ютером та Інтернетом, люблять це робити, дуже швидко вчаться і, при потребі, можуть допомогти вчителю. Коли учні грають у комп'ютерні ігри, вони докладають максимум зусиль для того, щоб досягти певного результату. Вони програють, пробують ще раз, вишукують різноманітну додаткову інформацію, діляться один з одним і, врешті-решт, перемагають. То чому ж таким цікавим, захоплюючим в розвиваючим не може бути навчання в школі? Щоб діти не боялися помилятися, працювали у власному темпі, досягали того рівня знань, до якого можуть дотягнутися. Саме це їм може забезпечити технологія «Перевернутого навчання» - за нею майбутнє.

Організація нового освітнього середовища потребує широкого використання нових ІТ-технологій, нових мультимедійних засобів навчання, оновлення лабораторної бази для вивчення предметів природничо-математичного циклу. Проект «Нова школа України» регламентує запровадження ІКТ в освітній галузі як системного процесу, який охоплює всі

види діяльності. ІКТ суттєво розширяють можливості педагога, сформують в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності. Інформаційно-цифрова компетентність передбачає впевнене, а водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією. Учитель і учень повинні мати можливість і відповідні знання для користування сервісами локальних і глобальної комп'ютерної мережі, застосовувати комп'ютерні мережі для виконання навчальних і прикладних завдань.

Висновки. Процес організації навчання школярів з використанням ІКТ дозволяє:

- зробити цей процес цікавим, яскравим, різноманітним за формою за рахунок використання мультимедійних можливостей сучасних комп'ютерів;
- ефективно вирішувати проблему наочності навчання, розширювати можливості візуалізації навчального матеріалу;
- організувати пошук навчального матеріалу у віддалених базах;
- індивідуалізувати процес навчання за рахунок наявності різнорівневих завдань;
- здійснювати самостійну навчально-дослідну діяльність (моделювання, метод проектів, розробка презентацій, публікацій тощо), розвивати творчу активність учнів.

Застосування інформаційних технологій у навчанні базується на даних фізіології людини: в пам'яті людини залишається 1/4 частина почутого матеріалу, 1/3 побаченого, 1/2 побаченого і почутого, 3/4 частини матеріалу, якщо учень бере активну участь у процесі.

Комп'ютер може використовуватися на всіх етапах процесу навчання: при поясненні нового матеріалу, закріпленні, повторенні, контролі. Він дозволяє підсилити мотивацію навчання шляхом активного діалогу учня з комп'ютером, різноманітністю інформації (текст + звук + відео + колір).

Інтерактивне навчання - це повна взаємодія учня і вчителя. Таке навчання дозволяє працювати колективно, але вимагає великої організації з боку вчителя.

Література

1. Бондаренко Т. М. Веб-квест технологія як засіб активізації самостійної діяльності майбутніх вчителів початкових класів / Т. М. Бондаренко // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – № 13 (272), Ч. II. – 2013. – С. 224 – 230
2. Мосина М. А. Веб-квест как средство организации учебной деятельности студентов в системе дистанционного обучения / М. А. Мосина // Иностранные языки дистанционном обучении: материалы II Международной научно-практической конференции (Пермь, 6–8 февраля 2006 г.). – Пермь, 2006. – С. 170 – 175.
3. Багузина Е. И. Веб-квест технология как дидактическое средство формирования иноязычной коммуникативной компетентности: дис. канд. пед. наук : 13.00.01 / Багузина Елена Ильинична – Москва, 2011. – 238 с.

***Анотація.** В статті описані основні етапи розробки уроку з використанням технології перевернутого навчання, наведено конкретний приклад проведення такого уроку в 11 класі та описано всі недоліки та переваги у використанні перевернутого навчання.*

***Ключові слова:** технологія перевернутого навчання, многогранники, ІКТ.*

ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВЕРНУТИЙ КЛАС ЯК СПОСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ З ТЕМИ «ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ»

Вступ. Динаміка розвитку провідних тенденцій сучасної педагогічної освіти України, які мають на меті сформувати ключові вміння в засвоєнні величезного навчального матеріалу учнями самостійно, що зумовлює постійний рух до удосконалення системи освіти. Самостійна робота є одним із найважливіших видів роботи учнів під час вивчення будь-якого предмету, зокрема, математики, метою якого є розвиток критичного мислення школярів. Таким чином, постає проблема ефективного методичного забезпечення самостійної роботи та організації її педагогічного супроводу для максимального досягнення кінцевої мети цілей навчання математики в старшій школі. Нові вимоги, які держава висуває до підготовки, зумовлюють пошук таких методик і технологій навчання, які б відповідали вітчизняному та світовому стандартам освіти, забезпечували б підготовку майбутніх поколінь на належному рівні. Вважаємо, що впровадження технології «перевернутого навчання» є одним з можливих рішень цієї проблеми.

Мета статті. Показати необхідність використання нових методів та технологій викладацької діяльності, які були б актуальними сучасним тенденціям та вимогам. Розглянути технологію перевернутого класу як одну з ефективних методів викладання з теми «Обернені тригонометричні функції».

Виклад основного матеріалу. Сьогодення ставить перед сучасним учнем надважливе завдання – набуття навичок критичного і творчого мислення, вміння працювати з інформацією й систематизувати її, виступати перед аудиторією, володіти навичками ділової комунікації, здійснювати пошук ефективних способів діяльності, бути «членом команди». Саме така діяльність

на уроці сприятиме тому, що навчання буде успішним, а набуті знання – якісними. Однак подібна організація педагогічної діяльності вимагає від учителя знання нових методів роботи та їх впровадження, впровадження нових педагогічних технологій, необхідності самому постійно навчатися, творити, розвиватися та самовдосконалюватися [3].

Перевагами методу автори технології вбачали такі: учень засвоює матеріал у своєму темпі, відповідно до індивідуальних особливостей, формат індивідуальних консультацій з учителем допомагає дітям позбутися фрустрації і страху не зрозуміти новий матеріал. Це також допомагає вчителю бачити прогрес і рівень розуміння кожного окремого учня. Учні можуть використовувати більшу кількість додаткових джерел при самостійній підготовці вдома: Інтернет, домашні книги, словники і т.д. Серед недоліків цієї технології організації навчального процесу відмічають такі: не увесь матеріал можливо пояснити за допомогою даного принципу, а лише той, що дитина може засвоїти на базі отриманих знань, а також залежність від технічного оснащення школи та учнів. Практикуючі учителі формулюють такі поради для організації навчання за технологією «перевернутого класу»: кожне навчальне відео чи електронний освітній ресурс слід супроводжувати чіткими навчальними цілями і поетапною інструкцією; варто супроводжувати кожне навчальне відео завданнями [1].

Для впровадження технології «перевернутий клас» на уроках математики можна використовувати такі програмні продукти та платформи: GoogleДиск (завантажувати матеріали до сховища та відкривати учням доступ до нього), YouTube (створити свій канал, завантажувати до нього відео і відправляти учням посилання на відео з теми, яка вивчається), Moodle. На платформі Moodle вчитель матиме значно більше можливостей, ніж на GoogleДиску та YouTube, тому що саме на цій платформі дозволяється не тільки завантажувати вже готові відеоматеріали, а й створювати тестові завдання, які учні зможуть виконувати, після перегляду нового матеріалу та й під час перегляду. У системі Moodle можна створювати онлайн-класи, тобто учням будуть відкриті тільки ті

матеріали, які відносяться до тем вивчення у даному класі, а також вчитель зможе контролювати, хто переглянув відео, а хто навіть не заходив до системи.

Також у Microsoft є сервіс Office Mix, який перетворює звичайні презентації PowerPoint в інтерактивні відео з вбудованими вікторинами або ж тестовими завданнями. Для створення саме відеоматеріалів можна використовувати такі програмні засоби: Sony Vegas, Screener та Movie Maker, який є у вільному доступі майже на кожному ПК.

Починаючи з 8 класу учні починаються знайомитися з тригонометрією, вивчають основні поняття (синус, косинус, тангенс та котангенс) та співвідношеннями між ними, різноманітні формули (формули додавання та віднімання, подвійного аргументу та інші). У 10 класі вивчають тригонометричні функції та розглядають найпростіші тригонометричні рівняння. Після вивчення найпростіших тригонометричних рівнянь розглядаються тригонометричні рівняння, які зводяться до найпростіших, тому пропоную для вивчення саме цих рівнянь використати технологію «перевернутого класу». Для цього перед вивченням теми завданням учителя буде переглянути відео (відкрити доступ до відеоуроку чи відправити посилання, залежить від вибору програмного засобу або платформи) урок з узагальненням розв'язання усіх видів найпростіших тригонометричних рівнянь із можливістю коментувати матеріал, під час перегляду або ж після, у вільний після урочний час. У відеоуроці потрібно відобразити розв'язання усіх видів найпростіших тригонометричних рівнянь із прикладом розв'язання хоча б одного рівняння та пригадати формули, які можуть знадобитись на уроці під час розв'язання тригонометричних рівнянь. На сьогоднішній день не має проблеми у тому, що не має можливості переглянути відео фрагмент, майже у кожного учня є доступ до мережі Інтернет, тому таке завдання не буде нереальним для виконання. Перед уроком вчитель може переглянути, хто з учнів виконав домашнє завдання і переглядав відео урок до якого було відкритий доступ. Із коментарів учнів залишених під відео, можна дізнатись, які моменти залишились проблемними для учнів та можна це ще раз пояснити

на уроці розглянувши декілька прикладів. З використанням технології «перевернутого класу» у Вас з'явиться більше часу для розв'язання практичних завдань, тому що теоретичний матеріал буде переглянутий вдома та всі незрозумілі моменти розглянуті на початку уроку. Також технологія є ефективно та значимою для шкіл, які навчаються за рівнем стандарт з предмету математики, адже на вивчення теми «Тригонометричні рівняння» передбачається 1-2 години, а цього часу зовсім мало, тому що матеріал є громіздким та важким для сприйняття учнів. Тому для розгляду теми «Тригонометричні рівняння» рекомендуємо застосовувати дану технологію.

Висновки. Отже, використання технології «перевернутий клас» це, по-перше, економія часу який витрачається на пояснення теоретичного матеріалу. По-друге, ознайомлення з відеоматеріалом на залежить від місця та часу його перегляду, та по-третє збільшується об'єм часу на виконання практичних завдань та задач прикладного змісту з теми.

Література

1. Панасенко О. Б. Із досвіду навчання за технологією «Перевернутий клас» / О. Б. Панасенко, О. О. Кузема // Проблеми і перспективи фахової підготовки вчителя математики. – 2015. – 300 с.
2. Вукіна Н. В. Критичне мислення: як цьому навчати: [наук.-метод. посібник] / Н. В. Вукіна, Н. П. Дементієвська, І. М. Сущенко ; за наук. ред. О. І. Пометун. – Харків, 2007. – 190 с.

Анотація. У статті розглядається технологія перевернутого навчання – як один із методів динаміки розвитку сучасної педагогічної освіти та як засіб формування самостійності учнів під час вивчення теми «Обернені тригонометричні функції».

Ключові слова. Перевернутий клас, змішане навчання, критичне мислення, традиційне навчання, тригонометричні рівняння, Moodle, GoogleДиск.

Матвеева Анна Миколаївна

Студентка 2 курсу магістратури, спеціальність: 014 Середня освіта (Математика)
учитель інформатики КЗ «НВК ЗОШ I-III ступенів – ДНЗ с. Сальник,
Калинівського району, Вінницької області »

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ПОХІДНА» ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вступ. Процес інформатизації, який відбувається в освіті, передбачає не просто використання інформаційних технологій у навчанні, а перед усім перебудову всієї системи, розробку нових педагогічних технологій навчання. Школа має готувати учнів до життя, що можливо, через формування в школярів умінь критично мислити, працювати у колективі, розв'язувати завдання практичного змісту, самостійно шукати, аналізувати інформацію.

Як наслідок таких змін, відбувається процес впровадження педагогічних програмних засобів (ППЗ) зокрема й з метою формування критичного мислення учнів старшої школи.

Висвітленням проблем, пов'язаних з формуванням критичного мислення у навчальному процесі займались як закордонні (Дж. Гілфорд, М. Ліпман, К. Мередит) так і вітчизняні (В. Біблер, А. Брушлинський, І. Лернер, М. Махмутов, С. Рубіншейн, О. Терно) науковці.

Вчені, що досліджували ці питання вважають, що використання ППЗ є одним із засобів формування критичного мислення.

Отже, критичне мислення – це мислення вищого порядку, яке спирається на інформацію, усвідомлене сприйняття власної інтелектуальної діяльності та діяльності інших [3].

Навчання математики із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій може поєднувати різні ППЗ, які здійснюють управління навчальною діяльністю. Зазначимо, що ППЗ – це дидактичні засоби, призначені для

досягнення цілей навчання: формування знань, умінь і навичок, контролю якості їх засвоєння тощо, тобто це компоненти процесу навчання.

За допомогою ППЗ ми можемо удосконалювати процес засвоєння знань, демонструвати різні підходи до розв'язання, цим самим забезпечувати розвиток вмінь аналізувати та критично мислити [2].

Мета статті. Продемонструвати можливості використання ППЗ як засобу формування критичного мислення учнів під час вивчення теми «Похідна та її застосування».

Виклад основного матеріалу. На уроках математики доцільно використовувати ППЗ, які можуть сприяти ефективності засвоєння знань, формування умінь та навичок аналізувати і узагальнювати, розвитку критичного мислення.

Нині розроблено велика кількість ПЗ, орієнтованих на використання в процесі навчання математики учнів старшої школи, зокрема GeoGebra, GRAN, MAPLE, MathCAD, MatLab, Mathematica та ін.

Застосування даних ПЗ дозволяє розв'язувати певні класи задач різними способами, критично оцінювати раціональність використання кожного з них.

Так при вивченні теми «Задачі, що призводять до поняття похідної» на уроці закріплення нових знань та вмінь варто розглянути випадки розміщення січної та дотичної до графіка функції.

ППЗ GeoGebra дозволить подати уявлення про дотичну до графіка функції швидко та динамічно, а саме показати як січна АМ наближається до точки А (рис.1).

Розглянемо функцію $y = x^2$, нехай т. М - деяка точка, що належить графіку функції. Проведемо пряму АМ, яку назвемо січною. За допомогою інструмента «Переміщення» покажемо рух точки М, коли вона наближається до точки А, рухаючись по параболі (рис.2). При цьому січна буде обертатися навколо точки А, а кут між прямою АМ та віссю абсцис ставатиме все меншим

і меншим. Таким чином, січна прагнучиме зайняти місце іншої прямої АТ, яку назовемо дотичною до графіка $y = x^2$.

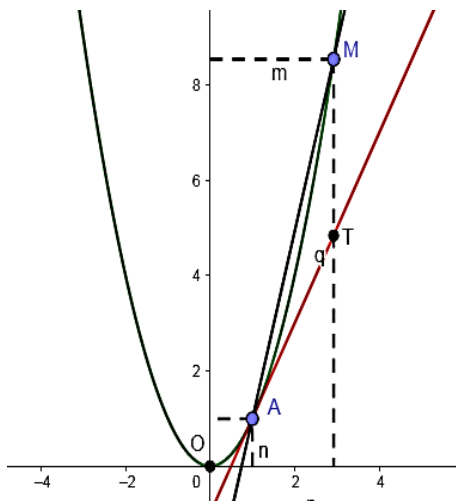


Рис.1

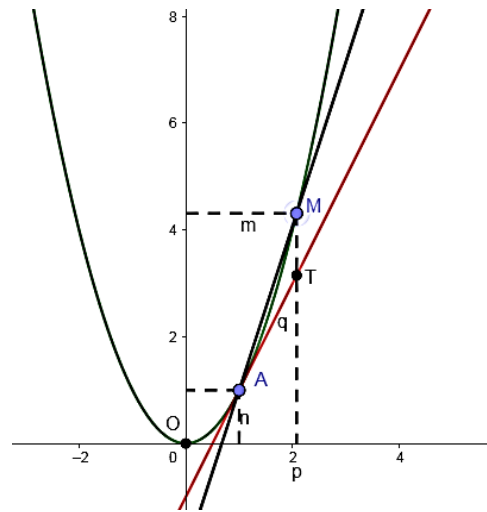


Рис.2

Для загального випадку, нехай криву задано рівнянням $y = f(x)$ і в т. $M_0(x_0; y_0)$ до т. проведено дотичну (не перпендикулярно до осі Ox). Візьмемо на кривій точку $M_1(x_0 + \Delta x; y_0 + \Delta y)$. Пряма M_0M_1 буде січною. Тоді φ – кут, який утворює січна M_0M_1 з додатним напрямком осі Ox , а α – кут між дотичною M_0T і теж додатним напрямком осі Ox (рис. 3).

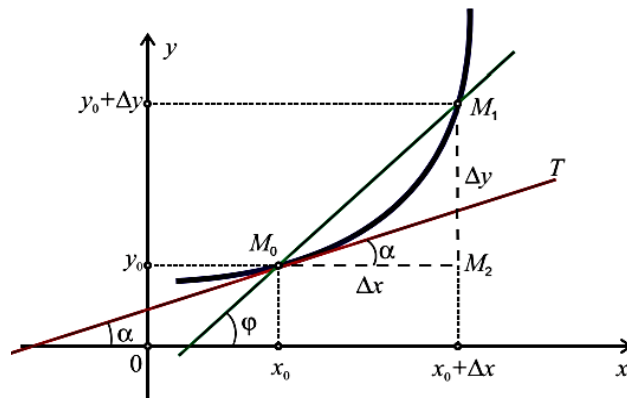


Рис.3

$$\text{Розглянемо трикутник } M_0M_1M_2: \operatorname{tg} \varphi = \frac{M_1M_2}{M_0M_2} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}.$$

Нехай $\Delta x \rightarrow 0$. Тоді точка M_1 буде прямувати вздовж кривої до точки M_0 , а кут φ – до кута α , тоді січна M_0M_1 наблизатиметься до дотичної.

Зауважимо, що *дотичною* до кривої в точці M_0 називається граничне положення січної M_0M_1 , якщо точка M_1 наближається вздовж кривої до точки M_0 , тобто $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \operatorname{tg} \varphi = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \operatorname{tg} \varphi$.

На даному уроці ППЗ дозволяють надати правильне уявлення про дотичну до графіка функції, що є важливим поняттям, адже знайомство з поняттям похідної пов'язується з задачею на побудову дотичної, при розгляді якої в учнів створюється певний наочний образ похідної – це тангенс кута, утвореного дотичною і віссю Ox .

Висновки. На уроках математики доцільно використовувати ППЗ, що сприяють ефективнішому засвоєнню навчального матеріалу, розвивають в учнів уміння аналізувати та класифікувати, формують критичне мислення.

Література

1. Кузнецов В. М. Похідна та її застосування / В. М. Кузнецов, Н. В. Міхєєва, Т. А. Агошкова та ін. – Дніпро, 2017. – 104 с.
2. Словінська Ю. А. До проблеми використання педагогічних програмних засобів у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики / Ю. А. Словінська // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2014. – Вип. 3. – С. 172 – 175.
3. Тягло О. В. Критичне мислення – сучасна освітня інновація [Електронний ресурс] / О. В. Тягло // Вісник Харківського національного університету внутрішніх справ. – 2002. – Режим доступу до ресурсу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhnuvs_2002_Spets.vip._7

Анотація. У статті розглянуто способи формування критичного мислення при використанні ППЗ на уроках алгебри під час вивчення теми «Похідна та її застосування».

Ключові слова: критичне мислення, педагогічний програмний засіб, похідна та її застосування.

ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ В ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Вступ. Сучасна педагогічна наука пріоритетним напрямком нових освітніх стандартів визначає гуманістичний підхід в організації процесу навчання. Провідним принципом гуманістичної моделі навчального процесу є розвиток особистості школяра. Ступінь розвитку учня вимірюється і оцінюється його здатність самостійно здобувати нові знання і використовувати їх у навчальній та практичній діяльності. Тому використання окремих компонентів комп'ютерно-орієнтованих систем навчання у поєднанні з традиційними методами, формами і засобами навчання учнів та студентів, створення сучасних засобів навчання і виховання є пріоритетними напрямками в навчально-виховному процесі.

Показником інтелектуальної потужності комп'ютерів стали новітні системи комп'ютерної математики (СКМ). СКМ випускаються різного рівня складності – від системи Mathcad, зручної для символічних обчислень системи Derive до систем Mathematika, Mathlab, Maple із можливістю графічної візуалізації обчислень. СКМ є ефективним засобом навчання математики студентів США, Європи, Японії, Франції і т.д [1]. На жаль, в нашій системі освіти недостатньо знайомі з сучасними СКМ не тільки учні, але і вчителі, що суттєво сповільнює розв'язання ряду проблем входження вітчизняної освітньої системи у світову, де СКМ активно використовуються.

Мета статті. Дослідити можливості використання СКМ для організації самостійної роботи учнів на уроці математики.

Виклад основного матеріалу. Поняття «самостійна робота», яке є широко використовуваним у сучасній дидактиці, немає чіткого визначення. У

деяких трактуваннях - це форма і метод організації навчання, в якій представлена діяльність педагога і діяльність учнів, в тому числі - це спеціальні завдання, призначені для самостійного виконання. Також це трактування діяльності учнів, яка проходить в процесі навчання за відсутності безпосередньої участі педагога. Звідси - неоднозначність інтерпретації цього поняття. Тим не менш, у будь-якому тлумаченні автори прагнуть відобразити ознаки, які його характеризують. Широке використання отримало визначення, сформульоване В. Р. Єсиповим: самостійна робота - така робота, яка виконується за відсутності безпосередньої участі вчителя, але за його завданнями і в спеціально відведений для цього час; при цьому учні свідомо прагнуть досягнути поставленої мети, проявляючи свої зусилля і виражаючи в тій чи іншій формі результати своїх розумових і фізичних дій [3].

Програмні засоби, призначені для виконання числових та аналітичних розрахунків різного рівня складності, спрямованих на розв'язування задач, що допускають коректне формулювання за допомогою термінів математики називаються системами комп'ютерної математики (СКМ). Гнучкість є відмінною рисою СКМ (користувач має можливість втручатися в хід обчислень, спрямовуючи розв'язування задачі в потрібне русло). Такого не можна сказати про більшість пакетів прикладних програм [1]. У СКМ також реалізовано високий ступінь візуалізації результатів.

СКМ можна поділити на сім класів: системи для чисельних розрахунків; табличні процесори; матричні системи; системи для статистичних розрахунків; системи для спеціальних розрахунків; системи для аналітичних розрахунків (комп'ютерної алгебри); універсальні системи [2].

Можливості систем комп'ютерної математики допомагають реалізувати принципи самостійної роботи при вивченні геометрії в профільній школі. Можливості підготовки в СКМ документів та електронних книг із використанням графічних ілюстрацій та життєвих прикладів робить системи зручним інструментом для самостійної роботи учнів.

Розглянемо можливості та методичні особливості використання СКМ на уроках геометрії в профільній школі.

Ознайомлення з навчальними темами, наприклад многогранниками, сприяє виявленню аналогій і суттєвих відмінностей між плоскими і об'ємними фігурами: тетраедром і трикутником, кубом і квадратом тощо [1]. Різні форми робіт з віртуальними геометричними конструкторами сприяють розвитку дослідницької діяльності, співробітництва і т.д. Ефект тривимірності простору в процесі пояснення нового матеріалу і розв'язування задач сприяє розвитку просторового мислення і уяви, допомагає здолати серйозні перепони при переході від плоского зображення до об'ємного з використанням динамічних.

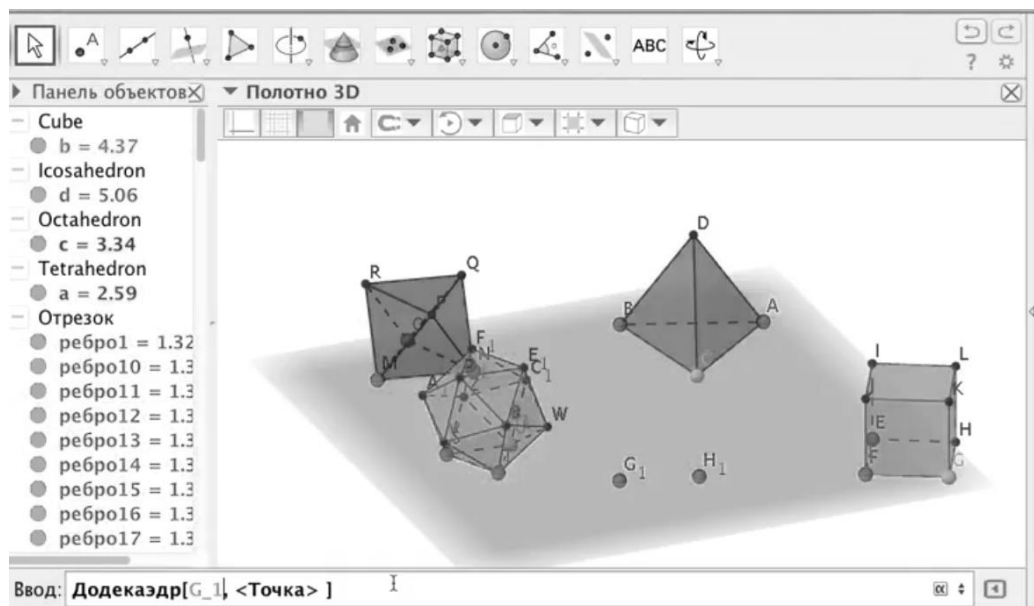


Рис. 1

Під час уроку в процесі вивчення нового матеріалу, знайомства з планіметричними і стереометричними об'єктами доцільно організувати роботу учнів з використанням програми Geogebra (рис.1), де учні зможуть самостійно побудувати потрібну фігуру, спираючись на власний досвід та теоретичні основи і досліджувати її властивості.

Після чого вчитель може запропонувати учням виконати самостійну дослідницьку роботу, експериментуючи з фігурами, та колективно обговорити результати. Для розв'язування прикладних задач можливим є перейти до роботи в парах, використовуючи віртуальний конструктор Geogebra [1]. Щораз

змінюючи ролі учнів в парах, без активної участі вчителя, однак з використанням заздалегідь підготовлених ним правил-орієнтирів та динамічних рисунків, учні самостійно “відкривають” для себе алгоритми розв’язання задач, виправляючи помилки один одного, оскільки креслення об’ємної фігури, допомагає знайти помилки в побудові, та проаналізувати їх. Роль вчителя на такому занятті полягає в підтримці активного ритму уроку і допомозі роботі учнів.

Висновок. Використання систем комп’ютерної математики на уроках геометрії має широкі можливості реалізації, зокрема для організації самостійної роботи учнів. Можливості СКМ допомагають підвищити мотиваційну складову уроку, зацікавити учнів до вивчення предмету, відзначити практичне застосування отриманих знань.

Література

1. Гриб'юк О. О. Використання систем комп’ютерної математики у контексті моделі змішаного навчання [Електронний ресурс] / О. О. Гриб'юк. – Режим доступу до ресурсу: <http://lib.iitta.gov.ua/10262/1/grybyuk-yunchyk-lutsk%2B.pdf>.
2. Дьяконов В. П. Компьютерная математика / В. П. Дьяконов // Соросовский образовательный журнал, 2001. – Т. 7. – С. 116 – 121.
3. Есипов Б. П. Проблема улучшения самостоятельной работы учащихся на уроке / Б. П. Есипов. – М: Педагогика, 2001. – 415 с.

***Анотація.** В статті розглянуто можливості використання систем комп’ютерної математики для організації самостійної роботи учнів на уроках геометрії.*

***Ключові слова:** геометрія, стереометрія, системи комп’ютерної математики, самостійна робота, Geogebra.*

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Вступ. На сьогоднішній день концепцією навчання в Україні передбачено високий загальноосвітній та культурний рівень підготовки учнів, які мають одержати не лише різнобічні глибокі та міцні знання основ наук, але й уміння творчо їх застосовувати, постійно поповнюючи. Суспільство занадто швидко змінюється в розвитку, йому потрібні нові підходи у формуванні творчої особистості, людини, здатної вчасно й правильно розв'язувати проблеми, досягати поставленої мети. У великій мірі цього досягають завдяки урокам математики, адже заняття з математики – це оволодіння образного сприйняття світу. Воно змушує працювати уяву, фантазію, розвиває пізнавальні, творчі здібності, формує особистість. На уроках математики наше завдання – не нагромаджувати знання, а вести учнів по дорозі пошуку, спрямувавши їх на формування вмінь і навичок, щодо орієнтування в інформаційному просторі.

Учням подобаються ті види навчальної діяльності, що не тільки надають їм матеріал для роздумів, можливість проявляти ініціативу та самостійність, але й потребують розумового напруження, винахідливості та творчості. Якщо ви заздалегідь підготуєте завдання на картках для сильніших учнів, щоб вони, швидко розв'язавши задачу чи приклад, не нудьгували, то у вас на уроці буде 100 % активність, усі учасники процесу отримають задоволення не тільки від нього самого, а й від своєї участі в ньому [1].

Мета статті. У статті з'ясовуються методи розвитку критичного мислення учнів на уроках математики з використанням електронних засобів навчання.

Виклад основного матеріалу. Розвиток критичного мислення – це на сьогодні дуже важливий елемент не лише у навчанні математики, а й в повсякденному житті, коли неможливо діяти без постійного пристосування до нових політичних, економічних обставин, без ефективного вирішення проблем, значну частину яких неможливо передбачити. Саме тому очевидна життєва необхідність критичного мислення для української освітньої системи [2].

У навчальних закладах України було апробовано ряд технологій спрямованих на розвиток особистісних якостей у дитини, серед них провідну роль зайняло критичне мислення.

Що ж взагалі воно таке, це критичне мислення? На мою думку, це пошук здорового глузду – як міркувати об'єктивно і діяти логічно з урахуванням як своєї точки зору, так й інших думок, уміння відмовитися під тиском логіки від власних упереджень.

Критичне мислення формується в проблемній ситуації, це своєрідна перевірка запропонованих рішень з метою визначення галузі їх можливого застосування. Воно важливе як інструмент для дослідження. Щоб ваші учні на уроках математики могли мислити чітко, логічно, швидко, намагайтеся з перших уроків привчати їх до:

- Готовності до планування. Оскільки думки виникають хаотично, важливо їх упорядкувати, вирішити, що за чим використати. Висловлюючись мовою математики, написати (запланувати) алгоритм дії.

- Гнучкості. Якщо учень не сприймає ідей інших, він ніколи не продукуватиме їх сам. Спочатку треба зібрати інформацію, обдумати і тільки тоді приймати рішення. Висловлюючись мовою математики, це звучить приблизно так: якщо, то.

- Наполегливості. Якщо завдання не виходить розв'язати, то, як правило, учні його ігнорують, або списують як не в друзів, то в ГДЗ. Тому, працюючи разом з батьками, шукайте причину неправильного розв'язку, розв'яжіть ще кілька тотожних завдань, щоб уникнути типових помилок [2].

Зараз на уроці вчитель повинен бути готовим до будь-яких несподіванок, керуючись розробленою системою уроків. А ще в якісній підготовці до уроку допоможуть інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), які можна сміливо використовувати на уроках математики.

При застосуванні ІКТ реалізуються основні принципи активізації пізнавальної діяльності, на 1,5 % підвищується обсяг виконуваної роботи, збільшується зміна видів навчальної діяльності. За рахунок цього в учня формується позитивна мотивація засвоєння знань, розвивається асоціативне, критичне мислення, удосконалюються математичні, конструкторські та комбінаторні здібності, пам'ять, просторова уява, увага, моторика, створюється гарний настрій.

Наприклад, для показу презентацій потрібна програма POWER POINT, що зекономить час на уроці, дасть змогу створити емоційне ставлення до навчальної інформації, ну і, звичайно, підвищити ступінь наочності. Якщо ви в досконалості володієте текстовим редактором WORD, підготуйте картки із завданнями, а EXCEL та FNGraph допоможуть побудувати графіки функцій, зобразити геометричні фігури.

Для перевірки засвоєного матеріалу можна провести комп'ютерне тестування. Тут у нагоді стануть такі програми, як TestW та My Test. Застосовуючи ці засоби на уроках математики ви отримаєте нові форми комутативної роботи учнів, чим підвищите результативність навчального процесу, виховаєте особистість, яка буде комфортно себе відчувати в інформаційному суспільстві. Не забуваймо також і про нові джерела інформації – наприклад, мережу Інтернет [3].

На сьогодні з'явилося багато сайтів, де зібрано теоретичний матеріал, а також в мережі он-лайн можна переглянути практичне розв'язування тих чи інших завдань. А ще в запасі у вчителя є так звані ППЗ (педагогічні програмні засоби), – це так звані засоби комп'ютерної підтримки вивчення різних розділів шкільного курсу математики.

На будь-якому уроці необхідно, як ви знаєте, проводити фізкультурні хвилинки. Варто створити так званий фотошоп, де в цікавому форматі зобразити геометричні фігури, видатних математиків, яких учням необхідно буде розгадати. В результаті отримаємо своєрідний квест, що сприяє розвитку пам'яті, уяви, а також критичного мислення.

Висновки. Підводячи підсумок вище викладеного, можна сказати, що критичне мислення – це:

- уміння урівноважувати у своїй свідомості різні точки зору;
- уміння аналізувати;
- об'єднання активного й інтерактивного процесу;
- перевірка окремих ідей та можливість їх застосування.

Саме на уроках математики сучасний комп'ютер може стати для учня рівноправним партнером, що здатний швидше за вчителя зреагувати на всі його дії й запити.

Література

1. Горошко Ю. В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики: Автореф. дис. канд. пед. наук: спец. 13.00.02/ Ю. В. Горошко – К., 1992. – 22 с.
2. Селевко Г. К. Сучасні педагогічні технології: Навчальний посібник/ Г. К. Селевко – М.: Народна освіта, 1998. – 258 с.
3. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібн./О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. За ред. О. І. Пометун – К.: А.С.К. 2004, – 192с.

***Анотація.** У статті розкривається поняття критичного мислення, значення і можливості використання на уроках математики електронних засобів навчання, що безпосередньо впливають на розвиток критичного мислення учнів.*

***Ключові слова:** критичне мислення, комп'ютерні технології.*

РОЗВИТОК ПРОСТОРОВОГО І КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПІРАМІДИ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРЕДОВИЩА CABRI 3D

Вступ. Стрімкий розвиток суспільства потребує якісно підготовлених фахівців нового покоління. На сьогоднішній день створена концепція нової української школи. Зокрема, випускник нової школи – це цілісна особистість, усебічно розвинена, здатна до критичного мислення [3]. Перед системою професійно-технічної освіти стоять нові завдання фахової підготовки кваліфікованого робітника, а саме: формування загально-професійних знань і умінь, розвиток творчих здібностей, забезпечення професійної мобільності та конкурентоздатності на сучасному ринку праці, здатність адаптуватися до швидких змін у житті.

Вивчення математичних дисциплін є одним із важливих компонентів для формування компетентнісного випускника нової школи. За допомогою математики відбувається розвиток просторового і критичного мислення, формування вмінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати твердження; моделювати ситуації.

Мета статті. Проаналізувати та обґрунтувати ефективність використання програмного середовища Cabri 3D під час вивчення теми «Піраміда».

Виклад основного матеріалу. Нині особливо актуальною є проблема підвищення рівня знань з математики. Учні вважають, що вивчити математику їм не під силу, а інші – що ці знання їм не знадобляться у житті. Тому педагог нової школи має переконати кожного учня в тому, що цілком реально знати математику.

На сьогодні в педагогічній науці постала актуальна проблема використання програмних засобів. «Вивчення й обґрунтування необхідних

напрямків інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі слід вважати одними з найважливіших педагогічних проблем, зокрема проблем гуманізації навчального процесу (і всієї освітньої системи) і гуманізації освіти. Розв'язання цих проблем є соціально-значимими завданнями педагогічної науки» [1, с. 4].

Розглянемо приклад використання програми Cabri 3D під час вивчення піраміди у 11 класі, зокрема для розвитку критичного і просторового мислення.

За навчальною програмою на вивчення геометрії у 10-11 класі виділено: 102 години – стандартний рівень, 140 годин – академічний рівень, 210 (280) годин – профільний рівень і 210 годин для класів з поглибленим вивченням математики [3]. За таку кількість годин учням досить важко засвоїти весь матеріал на високому рівні. На нашу думку, учителю потрібно створювати умови для ефективного навчання. Використання програмних засобів для старших класів рекомендовано Міністерством освіти і науки України.

Cabri 3D – світовий лідер серед пакетів динамічної стереометрії. «Середовище можна використовувати як потужний інструментальний засіб для підготовки електронних уроків, лекцій та книг з динамічними прикладами, які учень може досліджувати».

Застосування програми Cabri 3D надає змогу (рис. 1): розвивати в учнів критичне мислення; представляти інформацію у різноманітних формах; підвищити рівень наочності; моделювати за допомогою комп'ютера різноманітні об'єкти і процеси; звільнитись від рутинної роботи, що відвертає увагу від засвоєння основного змісту; організувати колективну та індивідуальну дослідницьку роботу; диференціювати роботу учнів у залежності від рівня підготовки, пізнавальних інтересів, використовуючи сучасні інформаційні технології; організувати комп'ютерний оперативний контроль і допомогу з боку викладача; можливості комп'ютера дозволяють учню активно приймати участь у процесі.

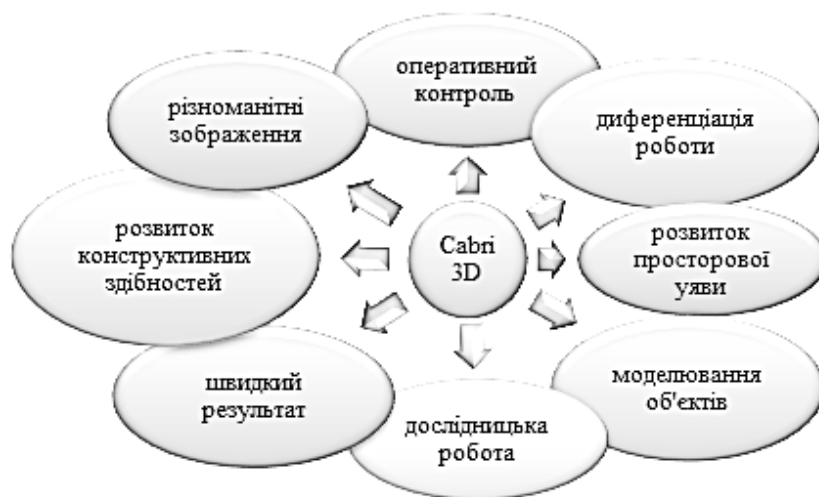


Рис. 1. Діаграма можливостей програми Cabri 3D

Динамічні і графічні можливості програми Cabri 3D дозволяють зробити уроки стереометрії більш змістовними і ефективними, сприяють розвитку не тільки просторової уяви учнів, а й їх критичного мислення.

Наприклад, тема «Піраміда» краще засвоюється учнями, якщо для її вивчення, крім традиційних методів навчання, використовувати програмне середовище Cabri 3D.

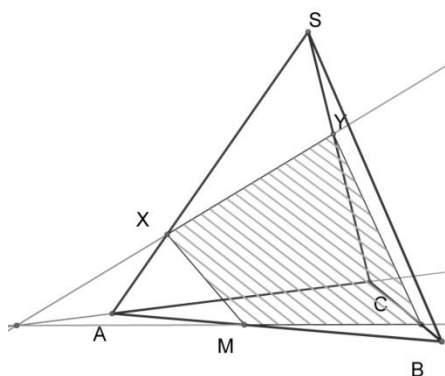


Рис. 2

Адже дана програма дозволяє виконувати реальні перерізи (рис. 2) многогранників, зокрема й піраміди, площиною (*Cut Polyhedron*), довільно маніпулювати многогранником (*Manipulation*), виконувати анімацію (*Animation*), автоматично і покроково відтворювати побудови (*Replay Construction*), додавати різні проекції для перегляду (*Document / Add View /Front*), відтворювати динамічні малюнки в Microsoft Word тощо.

Вивчення математики надає широкі можливості для розвитку критичного мислення учнів шляхом використання її інструментарію. І навпаки, приділяючи увагу спеціальним методам розвитку критичного мислення учнів, можна очікувати кращих результатів у розв'язанні математичних задач.

На перших уроках, під час вивчення теми «Піраміда» учителю потрібно обирати такі завдання які б спонукали учнів робити логічні висновки, приймати обґрунтовані рішення, давати оцінку отриманій інформації й розумовому процесу, бути спрямованим на результат. Незамінним помічником даного процесу є динамічні і графічні можливості програми Cabri 3D.

Розглянемо задачу. Побудувати трикутну піраміду так, щоб дві бічні грані були перпендикулярні до основи, встановити висоту цієї піраміди. Як, на вашу думку, буде розташована основа висоти піраміди відносно сторін основи піраміди?

Розв'язання даної задачі відбувається на уроці вивчення нового матеріалу, тобто вибір способу її розв'язання не є очевидним. Учні самостійно виконують завдання, використовуючи модель побудовану у програмі Cabri 3D. Для необхідності учні можуть розглядати розгортку піраміди, виконувати різноманітні перерізи (рис. 3,4)

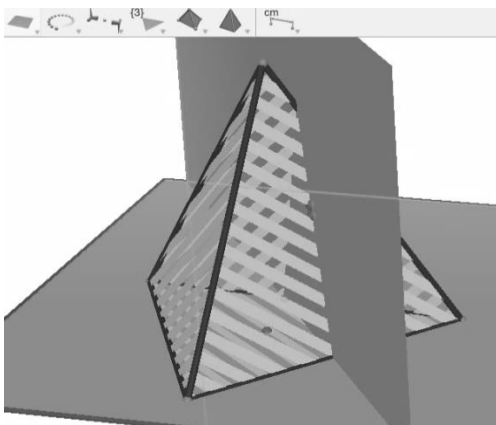


Рис. 3

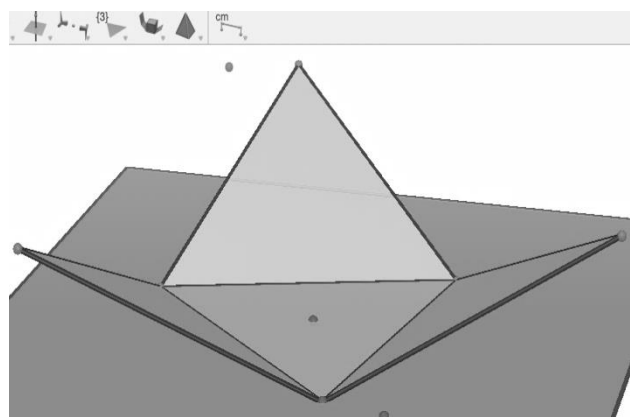


Рис.4

Після того, як учні прийшли до висновку: якщо дві грані піраміди перпендикулярні до основи, то основа висоти піраміди співпадає з вершиною основи, що належить цим граням, а висота піраміди є їхнім загальним ребром вони записують дану властивість піраміди і доводять її (рис. 5)

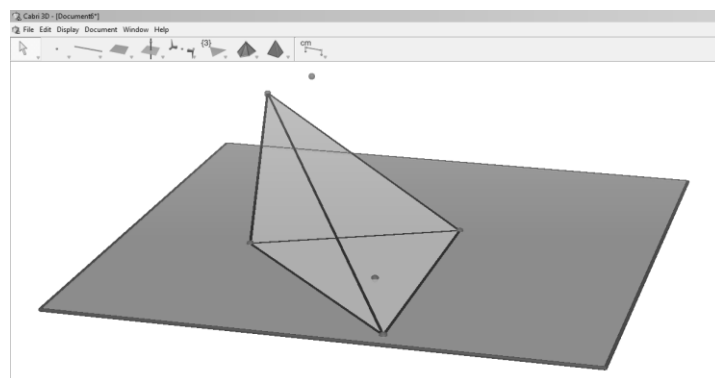


Рис. 5

Висновки. Використання середовища Cabri 3D у навчанні піднімає рівень навчальних можливостей учнів під час вивчення математики, суттєво підвищує якість знань, сприяє розвитку критичного і просторового мислення учнів. Зокрема, дана програма дозволяє виконувати реальні перерізи многогранників, довільно маніпулювати многогранником, додавати різні проекції для перегляду, відтворювати динамічні малюнки в Microsoft Word тощо. Такі переваги програми дозволяють учням критично мислити (чому так, а не інакше?), і бачити зображення просторових фігур на площині.

Література

1. Жалдак М. І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним/М. І. Жалдак// Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – № 3. – С. 3 – 12.
2. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко, С. Ф. Вінниченко// Посібник для вчителів. – К. – 2009. – 280 с.
3. Програма з математики для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту» [збірник]. – Х.: Ранок, 2011. – 384 с.

Анотація. У статті обґрунтовано ефективність використання програмного середовища Cabri 3D. Наведено приклад розвитку критичного і просторового мислення в учнів під час вивчення теми «Піраміда».

Ключові слова: критичне мислення, просторове мислення, середовище Cabri 3D.

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ SERVICU LEARNINGAPPS.ORG

Вступ. Світ сьогодні наповнений дуже великою кількістю інформації. Люди, намагаючись іти в ногу із сучасністю, отримують великий обсяг інформації та мають її проаналізувати, зробити висновки, сформулювати свою думку із теми. А це нелегко. Для цього потрібно розвивати критичне мислення.

Критичне мислення – це здатність людини оцінити різні судження і робити висновки на основі доказів. Розвиток критичного мислення найбільш актуальний у часи інтенсивних соціальних змін. Його треба розвивати і тренувати, оскільки необдумані вчинки призводять до негативних наслідків.

Складний навчально-виховний процес потрібно здійснювати за допомогою різноманітних форм роботи, вибір яких залежить від змісту уроку та завдань виховання, а також від вікових особливостей дітей. Оскільки сьогодні стрімко розвиваються хмарні технології, то одним з видів роботи може бути робота за комп'ютером у мережі Інтернет, де існує безліч різноманітних сайтів, покликаних на допомогу вчителям.

Мета статті. Метою публікації є розкриття можливостей одного з таких сервісів (LEARNINGAPPS.ORG) та демонстрування його можливостей під час розвитку критичного мислення.

Виклад основного матеріалу. Для того, щоб орієнтуватися, які хмарні сервіси варто використовувати для розвитку критичного мислення, для початку варто було би розібратися, що воно під собою розуміє.

Критичне мислення – це складний процес, який передбачає виокремлення інформації, її осмислення, аналіз, синтез та прийняття рішення. М.Ліпман, засновник Інституту критичного мислення, характеризує його як кваліфіковане, відповідальне мислення, що дозволяє людині формувати правильні

судження, оскільки засноване на критеріях, самовдосконалюється та враховує контекст. При цьому вчений виокремлює шість основних елементів критичного мислення: уміння мислити; відповідальність; формулювання самостійних суджень; критерії; самокорекція; увага до контексту [3].

У контексті сучасний змін критичне мислення стає важливою характеристикою сучасної особистості. Це спрямований процес мислення, метою якого є розв'язання проблем, а сутністю – виконання певних операцій-прийомів: аналізу, синтезу, оцінювання як власних думок і результатів діяльності, так і інформації про думки й діяльність інших [2]. Як зазначає Н. Вукіна, люди, які мають навички критичного мислення, чесні самі з собою; перемагають сумніви; ставлять запитання; інтелектуально незалежні; ними практично неможливо маніпулювати [1].

Сучасна молодь не уявляє свого життя без всесвітньої павутини, тому вчителям варто шукати методи розвитку критичного мислення з використання хмарних технологій, яких існує чимало. Одним із сервісів, який можна вдало використовувати на уроках математики для розвитку саме критичного мислення є LearningApps.org.

LearningApps.org – це сервіс, який дозволяє створювати інтерактивні вправи. Він є конструктором для розробки різноманітних завдань з різних предметів та для різного віку, які можна використовувати і на уроках, і в позаурочний час. Сервіс є доступним багатьма мовами світу, у тому числі і українською. Усі вправи поділено на категорії, які ви обираєте самостійно в залежності від виду завдання, яке потрібно буде виконувати учням: вибір; розподіл; послідовність; заповнення; онлайн-ігри тощо. У кожній категорії доступні шаблони вправ, опис та зразки, які можна попередньо переглянути.

Важливими перевагами даного сервісу є те, що вчитель може працювати з групами учнів, швидко створювати вправи на уроці, задавати домашні завдання та перевіряти їх виконання. Є також можливість використовувати ілюстративні, відео- та аудіо- матеріали. До того ж існує функція виправлення помилок.

Розглянемо ряд вправ, які допоможуть вчителю певним чином

формувати критичне мислення на уроці. Наприклад, для узагальнення теми «Чотирикутники» можна скористатися наступною вправою (<https://learningapps.org/1415610>) :

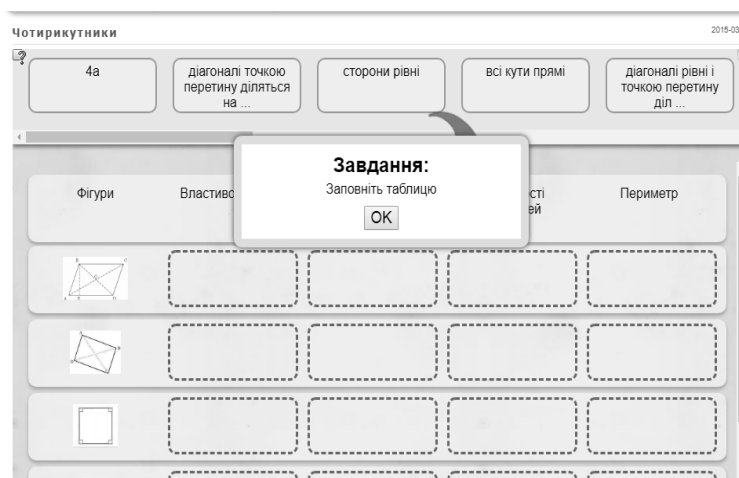


Рис. 1

Ще одним зразком вправ для розвитку критичного мислення є вправа до теми «Геометричні перетворення графіків функцій». У цій вправі учням потрібно встановити відповідність між графіком функції та рисунком, що відповідає цьому графіку (<https://learningapps.org/2576793>) :



Рис. 2

Дані вправи є лише зразками. Середовище LearningApps містить велику бібліотеку вже готових завдань та дає можливість вчителю творити самостійно.

Висновки. Роль вчителя математики з глибокими професійними знаннями, науковим світоглядом, любов'ю до праці, до дітей – дуже велика. Усі зміни в системі математичної освіти в умовах сучасної української школи

повинні пов'язуватися з пошуками внутрішніх резервів навчання на основі кардинального перегляду його змісту та поліпшення форм і методів навчання. Саме такий пошук і повинен здійснювати вчитель на кожному уроці. Головне завдання вчителя – навчити дітей думати, спостерігати, розуміти, аналізувати, робити аргументовані висновки і на їх основі приймати рішення, тобто вчити мислити самостійно, критично, творчо.

Отже, сучасні вчителі мають адаптуватися під потреби нової школи і реалізовувати їх на практиці; розвивати в учнів компетентності не лише традиційними засобами, а все більше звертатися до сучасних технологій.

Література

1. Вукіна Н. В. Критичне мислення: як цьому навчати: [наук.-метод. посібник] / Н. В. Вукіна, Н. П. Дементієвська, І. М. Сущенко; за наук.ред. О. І. Пометун. – Харків, 2007. – 190с.

2. Дементієвська Н. П. Стратегії розвитку навичок критичного мислення учнів при оцінюванні ресурсів Інтернету, Програма спецкурсу підвищення кваліфікації викладачів системи післядипломної педагогічної освіти, Проект Світового банку «Рівний доступ до якісної освіти в Україні»//[Електронна публікація], опубліковано 2008 р. – Режим доступу: <http://www.scribd.com/doc/33487253> .

3. Ліпман М. Чим може бути критичне мислення / Метью Ліпман // Вісник програм шкільних обмінів. – 2006. – №27. – с. 17 – 23.

***Анотація:** у статті здійснено дослідження сутності поняття «критичне мислення» та його головні вимоги. Показано використання хмарних сервісів на уроках математики, з допомогою яких вчителі можуть активізувати пізнавальну діяльність учнів та сприяти розвитку критичного мислення.*

***Ключові слова:** критичне мислення, LearningApps, хмарні технології.*

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Вступ. На сучасному етапі розвитку суспільства мета освіти полягає в тому, щоб підготувати конкурентоспроможну особистість, яка користується попитом на ринку праці, розвинути у школярів потребу в саморозвитку, самовдосконаленні. Слід зазначити, що і самі школярі виявляють зацікавленість в оволодінні знаннями, вміннями і навичками. Безсумнівно, в основі методів, використовуваних вчителем в навчально-виховному процесі, лежить вміння самостійно конструювати знання, вміння орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток пізнавальних, творчих навичок учнів, розвиток критичного мислення [5].

Тому постає необхідність оновлення змісту навчання, розробки нових методичних і дидактичних засобів навчання, за допомогою яких у учнів виникає пізнавальний інтерес, мотивація до подальшої роботи. Це можливо здійснити з використанням інноваційних технологій.

Мета статті. Розглянути сучасні сервіси та програмні засоби, які допоможуть вчителю у розвитку критичного мислення учнів на різних етапах уроку.

Виклад основного матеріалу. Критичне мислення - це спосіб здобувати знання, вміння аналізувати, оцінювати, виносити обґрунтовані судження, виробляти власну думку з досліджуваної проблеми і вміння застосовувати знання, як в стандартній, так і нестандартній ситуації [6].

Сама технологія розвитку критичного мислення передбачає три етапи конструктивно-смислової побудови уроку: виклик, реалізація, рефлексія. Тому постає завдання розглянути програмні засоби, які може використовувати вчитель, щоб зробити урок насиченішим та яскравішим на кожному етапі. Адже

застосування сучасних програмних засобів на уроках робить його нетрадиційним, цікавим, дає змогу використовувати різні варіанти подачі навчального матеріалу і різні підходи в навчанні.

1. *Виклик*. Цей етап можливий з використанням слайдів з текстовими, графічними та відео зображеннями. Застосування художніх тематичних фільмів дозволяє побачити проблему візуально, краще зрозуміти її і зробити об'єктивні висновки, які стануть основою для формування альтернативних підходів для вирішення конкретної проблеми або прийняття певного рішення по певній ситуації. Це підвищує інтерес до процесу навчання і активного сприйняття навчального матеріалу, сприяє кращому засвоєнню нової інформації.

2. *Реалізація сенсу*. Використовуються мультимедійні презентації, електронні підручники, електронні навчально-методичні посібники, електронні енциклопедії. Такі завдання розвивають гнучкість мислення, вміння мислити самостійно та застосовувати теорію на практиці.

3. *Рефлексія*. Часто виникає питання про механізм діагностики результативності процесу навчання. Тому на цьому етапі викладач оцінює результат роботи студентів. Ефективним способом буде використання тестових і автоматизованих систем контролю [6].

На кожному етапі розвитку критичного мислення Вам можуть допомогти різні сервіси та веб-ресурси, які створені спеціально для вчителів і містять в собі найрізноманітніші функції.

Серед них можна виділити:

- Інтерактивна онлайн-дошка classroomscreen. Просте онлайн-середовище для інтерактивних дошок, яке є безкоштовним та не потребує реєстрації. Тут Ви можете писати, малювати, виставляти час і таймер, вказувати команди за допомогою яких можна керувати діяльністю учнів. Також наявна функція «світлофор», який можна використовувати під час самостійних завдань (наприклад, коли потрібно здавати роботу вмикати зелений колір). Також є вибір випадкового імені, який можна використовувати під час опитувань, мозкового штурму, тощо [4].

- *Servic ZooBurst*. За допомогою цього сервісу можна створювати цікаві інтерактивні 3D-книги. Працювати з сервісом нескладно, особливо якщо це робити в браузері Google Chrome. У книгу можна вставляти картинки, текст, посилання на інтернет ресурси. Великі можливості має і фонове розширення книги: зміна кольору, вставка фонових малюнків. При перегляді книги можна перегортати її в тривимірному просторі, що створює додатковий ефект і привабливість, особливо для молодших школярів. Єдиний недолік - можна створити всього 10 сторінок книги і тільки 10 книг (в безкоштовному акаунті), в платному - книги до 50 сторінок і кількість необмежена [1].

- *Gynzy*. Американський сервіс для вчителів будь-яких дисциплін. Його перевагою є те, що він містить у собі близько ста математичних ігор з різних тем шкільної програми, які спрямовані на розвиток логіки та абстрактного мислення. Також сюди вбудована інтерактивна дошка з розширеними функціями. Тут вчитель може створювати та зберігати уроки, додавати їх в обрані та інше. Недоліком є те, що цей сервіс є англomовним і можуть виникати проблеми з написанням текстів кирилицею [2].

- *Quizizz*. Інтернет-інструмент оцінювання учнів. Учитель може створювати свої тести, редагувати їх. Учень, користуючись комп'ютером, ноутбуком або смартфоном вводить ПІН-код і своє ім'я, тобто тести можуть бути відтворені на будь-якому пристрої з доступом до Інтернету. Всі учні отримують однакові завдання, але кожен з учнів на своєму пристрої отримає випадкову послідовність питань і буде працювати з тестом у нормальному для себе темпі. Після кожного тестування вчитель не тільки ознайомлюється з результатами, але і має можливість одержувати дані в таблиці Excel. При бажанні вчитель може скористатися не тільки своїми тестами, але й використовувати готові, розміщені в бібліотеці Quizizz, яких там викладено чимало на будь-які теми [3].

Висновки. У даній статті наведено програмні засоби, які можуть допомогти розвивати критичне мислення учнів на різних етапах уроку. Описані

переваги та недоліки застосування, особливості та деталі при використуванні цих програмних засобів.

Література

1. Gynzy heeft in de digitale verwerking Werelden voor rekenen, spelling, grammatica en woordenschat [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://api.gynzy.com/en/>.
2. ZooBurst is a service for creating 3D books. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zooburst-ios.soft112.com/>
3. Quizizz -Free gamified quizzes for every subject to play in class. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://quizizz.com>.
4. Інтерактивна онлайн-дошка classroomscreen [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.classroomscreen.com>
5. Начаева Е. С. Возможности применения ИКТ при использовании технологии критического мышления [Електронний ресурс] / Е. С. Начаева// Интернет-журнал "Просвещение". – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://old.prosveshenie.kz/882-vozmozhnosti-primeneniya-ikt-pri-ispolzovanii-tehnologii-kriticheskogo-myshleniya.html>
6. Терно С. О. Теорія розвитку критичного мислення (на прикладі навчання історії)/С. О. Терно : [посібник для вчителя]. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2011. – 105 с.

Анотація. У статті описано доцільність використання сучасних програмних засобів для розвитку критичного мислення учнів на уроках математики.

Ключові слова: критичне мислення, ІКТ, програмні засоби.

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ GEOGEBRA ДЛЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Вступ. Сучасний урок, сьогодні, важко уявити без використання ІКТ і кожен вчитель завжди замислюється над тим, як зацікавити та мотивувати учнів, як створити таку ситуацію, щоб учні критично мисли і самостійно могли розв'язувати поставлені питання. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання інноваційних технологій, а саме системи GeoGebra.

Мета статті. Розглянути деякі особливості використання динамічної програми GeoGebra, які допоможуть розвивати критичне мислення учнів на уроках геометрії.

Виклад основного матеріалу. Швидкий прогрес у галузі інформаційних технологій дозволяє використовувати персональні комп'ютери в якості ефективного засобу навчання, розвитку дослідницьких умінь та критичного мислення, яке здійснюється за допомогою комп'ютерних навчальних програм. Упродовж останніх років більшого обговорення набувають питання, пов'язані з використанням ліцензійного програмного забезпечення, а саме середовища професійного математичного пакету інтерактивної геометрії GeoGebra [2].

GeoGebra – це динамічна математична програма, яка об'єднує геометрію, алгебру і обчислення. Вона розроблена для вивчення і викладання математики в школах, тому має зрозумілий інтерфейс і не потребує значних зусиль для засвоєння [1].

Використання на уроках геометрії середовищ динамічної математики, таких як GeoGebra, змінює традиційні методики навчання, дозволяючи підвищити інтерес учнів до предмету, що сприяє кращому засвоєнню

навчального матеріалу. В процесі вивчення теми «Чотирикутники» буде доцільно, на нашу думку, використати саме дану програму.

Розберемося, що таке «Критичне мислення» та розглянемо деякі методи розвитку критичного мислення на уроках геометрії.

Отже, що ж таке критичне мислення? Це процес аналізу, синтезування й обґрунтовування оцінки достовірності/цінності інформації; властивість сприймати ситуацію глобально, знаходити причини і альтернативи; здатність генерувати чи змінювати свою позицію на основі фактів й аргументів, коректно застосовувати отримані результати до проблем і приймати зважені рішення – чому довіряти та що робити далі.

Критичне мислення – складне й багаторівневе явище. Мислити критично означає вільно використовувати розумові стратегії та операції високого рівня для формулювання обґрунтованих висновків і оцінок, прийняття рішень.

З педагогічної точки зору критичне мислення – це комплекс мисленнєвих операцій, що характеризується здатністю людини:

- аналізувати, порівнювати, синтезувати, оцінювати інформацію з будь-яких джерел;
- бачити проблеми, ставити запитання;
- висувати гіпотези та оцінювати альтернативи;
- робити свідомий вибір, приймати рішення та обґрунтовувати його.

Цим мисленнєвим операціям можна і необхідно навчати, а далі – вдосконалювати їх, тренувати, як, наприклад, тренують м'язи спортсмени чи техніку гри – музиканти. І саме школа є ідеальним середовищем для цього.

Розглянемо приклад використання середовища GeoGebra у процесі вивчення чотирикутників. Розглядаючи суму кутів чотирикутника, учням можна запропонувати побудувати модель довільного чотирикутника, форму якого вони можуть змінювати, переміщуючи його вершини, величина його кутів при цьому змінюється. Обраховуючи суму кутів, учні приходять до висновку, що сума кутів будь-якого чотирикутника завжди дорівнює 360° .

Аналогічно взявши за модель паралелограм, учні самостійно можуть переконатися в рівності його протилежних кутів. А в моделі трапеції, що сума кутів, прилеглих до однієї бічної сторони, дорівнює 180° .

Однією з проблем у процесі вивчення теми «Чотирикутники», є те що не всі учні правильно розрізняють їх види. Тому для кращого засвоєння ними класифікації чотирикутників, доцільно скористатися схемою де показано залежності між чотирикутниками, елементи якої легко виконати у середовищі GeoGebra.

Програма GeoGebra дозволяє змінювати параметри моделі чотирикутника, тому вчитель на уроці може продемонструвати, наприклад, як з паралелограма можна отримати ромб і прямокутник, а з останніх – квадрат. Причому перевагою є те, що учні безпосередньо бачать результати цих змін, а також можуть самостійно виконувати різні перетворення.

Побудуємо довільну модель паралелограма у середовищі GeoGebra, оскільки модель чотирикутника динамічна, то можна паралельно перенести сторону AC (с) так, щоб усі сторони чотирикутника стали рівними. В результаті перетворення отримаємо чотирикутник, у якого протилежні кути та всі сторони рівні, тобто – ромб (рис. 1).

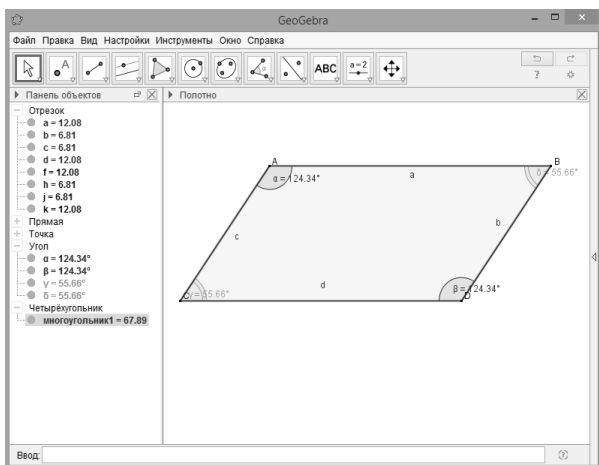


Рис. 1

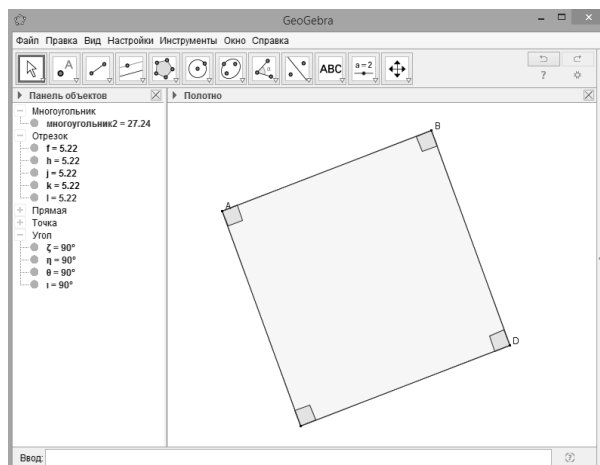


Рис. 2

Далі легко показати, що ромб у якого усі кути прямі є квадратом (рис. 2).

Висновки. Використання на уроках геометрії динамічної системи GeoGebra сприятиме не тільки формуванню пізнавальної активності учнів, а й розвитку критичного мислення, дослідницьких умінь, підвищує рівень засвоєння навчального матеріалу, забезпечує індивідуальний підхід до кожного учня, а найголовніше підвищує ступінь мотивації учнів до вивчення геометрії.

Література

1. Евдокимов В. И. Практикум по развитию критического мышления / В. И. Евдокимов, М. В. Микитюк – Харьков, 2001. – 124 с
2. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики / М. І. Жалдак. – К.: Техніка, 1997. – 304 с.
3. Сайт GeoGebra. <http://www.geogebra.org>
4. Тютюн Л. А. Використання вільного програмного забезпечення в процесі викладання математичних дисциплін/ Л. А. Тютюн. // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 26 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2010. – С. 529 – 534.

***Анотація.** У даній статті подано матеріал про ефективність використання динамічної програми GeoGebra для розвитку критичного мислення та наведено деякі приклади використання системи GeoGebra під час вивчення геометрії.*

***Ключові слова:** критичне мислення, GeoGebra, урок геометрії, дослідницькі вміння.*