



Sciences of Europe

No 155 (2024)

Sciences of Europe
(Praha, Czech Republic)

ISSN 3162-2364

The journal is registered and published in Czech Republic.
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French, Ukrainian.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.
Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws.

Chief editor: Petr Bohacek

Managing editor: Michal Hudecek

- Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva
- Jaroslav Fährnich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic
- Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze
- Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)
- Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice
- Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)
- Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci
- Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)
- Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -

Editorial office: Křižíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: info@european-science.org

Web: www.european-science.org

CONTENT

AGRICULTURAL SCIENCES

- Mallaeva D., Karimov Kh.*
BIOACCUMULATION OF NICKEL IONS IN TOMATO
AND CUCUMBER ORGANS 4

BIOLOGICAL SCIENCES

- Nyshan U.*
THE ROLE OF GENOMICS IN UNDERSTANDING
EVOLUTIONARY BIOLOGY 11

CHEMICAL SCIENCES

- Akhalbedashvili L., Todradze G.,
Kvatashidze R., Loria N.,
Gagniashvili N., Janashvili N.,
Jalaghania S., Surguladze R., Ukleba M.*
THE MOBILE FORMS OF HEAVY METALS IN SOILS OF
RAILWAY STATIONS OF GEORGIA 15

ECONOMIC SCIENCES

- Orujov E., Orujov F.*
MODERN CHALLENGES IN FINANCING EDUCATION
AND SCIENCE: A CASE OF STUDY AZERBAIJAN 19

HISTORICAL SCIENCES

- Mammadov J.*
RELIGIOUS EDUCATION IN AZERBAIJAN: ANCIENT
TIMES AND NOWADAYS 23

JURIDICAL SCIENCES

- Dundua L., Kakushadze G.*
THE PRINCIPLE OF GOOD FAITH IN MODERN CIVIL
LAW 28

MEDICAL SCIENCES

- Saidova F.,
Shahsuvarov O., Aslanova J.,
Alakbarova Sh., Mayilova A.*
RECURRENCE OF MULTINODULAR EUTHYROID
GOITER AFTER ORGAN-PRESERVING OPERATIONS... 38

PEDAGOGICAL SCIENCES

- Babayeva Z., Sadigova G.*
APPLICATION OPPORTUNITIES OF DIGITAL SKILLS IN
BIOLOGY TEACHING 43
- Sadigova S., Guliyeva A.*
ANALYSIS OF THE APPLICATION OF ARTIFICIAL
INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN CORPORATE
MANAGEMENT 46
- Rahimova M.*
PEDAGOGICAL PRINCIPLES GUIDING THE
ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITIES
OUTSIDE THE CLASSROOM AND OUTSIDE THE
SCHOOL IN TERMS OF MORAL EDUCATION 52

- Musayeva G.*
ACQUAINTING STUDENTS WITH THE LIFE AND WORKS
OF MEDIEVAL AZERBAIJANI PHILOSOPHERS
(BAHMANYAR AL AZERBAIJANI, NASIREDDIN TUSI) IN
PHYSICS EDUCATION IN GRADES VII-IX 58
- Jalilova S.*
IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS FIN THE
TEACHING OF SCIENCETHE IMPORTANCE OF
APPLYING MODERN INNOVATIVE TECHNOLOGIES ... 62
- Tatochenko V., Haran I.*
FORMATION AND DEVELOPMENT OF CRITICAL
THINKING IN SENIOR GRADE STUDENTS IN
MATHEMATICS LESSONS 67

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК КРИТИЧНОСТІ МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ*Таточенко В.І.,**Херсонський державний університет,
м. Івано-Франківськ, Україна**Гаран І.О.**Херсонський державний університет,
м. Івано-Франківськ, Україна***FORMATION AND DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING IN SENIOR GRADE STUDENTS IN MATHEMATICS LESSONS***Tatochenko V.,**Kherson State University, Ivano-Frankivsk, Ukraine
Haran I.**Kherson State University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*DOI: [10.5281/zenodo.14561079](https://doi.org/10.5281/zenodo.14561079)**АНОТАЦІЯ**

У статті уточнено теоретичні чинники формування критичності мислення старшокласників на уроках математики. Проаналізовано погляди науковців на трактування понять "мислення", "якості мислення", "критичність мислення", "формування критичності мислення старшокласників". Розроблено та апробовано структурно-функціональну модель формування критичності мислення старшокласників на уроках математики. Уточнено умови формування критичності мислення старшокласників на уроках математики. Встановлено, що наявні педагогічні умови та існуючі суперечності не тільки скріплюють систему є її фоном, але й виступають в ролі її активної рушійної сили, впливу на результативність розумової діяльності старшокласників.

ABSTRACT

The article clarifies the theoretical factors of the formation of critical thinking of high school students in mathematics lessons. The views of scientists on the interpretation of the concepts of "thinking", "quality of thinking", "critical thinking", "formation of critical thinking of high school students" are analyzed. A structural-functional model of the formation of critical thinking of high school students in mathematics lessons is developed and tested. The conditions for the formation of critical thinking of high school students in mathematics lessons are clarified. It is established that the existing pedagogical conditions and existing contradictions not only strengthen the system, are its background, but also act as its active driving force, influencing the effectiveness of the mental activity of high school students.

Ключові слова: мислення, якості мислення, критичність мислення, формування критичності мислення старшокласників.

Keywords: thinking, qualities of thinking, critical thinking, formation of critical thinking of high school students.

Постановка проблеми. Одним із вирішальних факторів підготовки підростаючого покоління до майбутньої професійної діяльності є цілеспрямоване створення таких умов для навчання, які б стимулювали школярів до активної навчально-пізнавальної діяльності, до здобуття знань не як готового освітнього продукту, а в результаті творчої, активної, самостійної навчальної позиції через співпрацю з іншими суб'єктами освітнього середовища. Сучасні потреби вітчизняного суспільства вимагають створення умов в освітньому процесі, які б стимулювали виявлення самостійності в постановці та вирішенні різних пізнавальних проблем, розгляду навчання як інструменту, що забезпечує формування предметних і ключових компетентностей, необхідних для вирішення завдань у різних сферах, творчого підходу до пізнання закономірностей суспільного життя, оточуючого середовища.

Необхідність удосконалення освітнього простору підростаючого покоління, особливо старшокласників, спонукає науковців і освітян України до переходу на нову, більш гнучку стратегію вітчизняної системи освіти, суттєвого оновлення методик навчання, осучаснені організаційних форм, методів і засобів навчання, ставить перед освітянами комплекс взаємопов'язаних завдань, де провідне місце відводиться активізації пізнавальної діяльності школярів, реалізації творчих, розумових можливостей особистості під час досягнення програмних результатів навчання. Тому дуже важливою постає проблема вивчення особливостей і факторів формування та розвитку якостей мислення старшокласників в контексті вивчення критичного мислення, яке значною мірою впливає на саме своєчасне вирішення внутрішніх протиріч процесу пізнання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз наукових розвідок вітчизняних і закордонних науковців і освітян з проблеми мислення засвідчив, що критичність мислення старшокласників ще не стала предметом глибоких, систематичних, всебічних досліджень.

Наукові пошуки А. Байрамова, С. Векслера, А. Ліпкіної, Л. Рибак, В. Сінельнікова та інших, присвячені вивченню розвитку критичності мислення у школярів різного віку, переконливо довели, що з віком в інтелектуальній діяльності людини зростає роль критичності мислення зростає.

Енні Пауль, Лінда Елдер наголошують в своїх наукових дослідженнях на важливості розвитку у школярів здатності до самостійного виконання аналізу, оцінки інформації, аргументування своїх ідей, приймати рішення в умовах неповної, надлишкової, точної та ймовірнісної інформації.

Роберт Енніс підкреслює, що становлення критичного мислення пов'язане з правильним формуванням системи питань, виявленням логічних помилок, перевіркою проведених доведень. Едвард де Боно описує, як структурувати мислення.

О. Козак, В. Поліщук пропонують використовувати новітні комп'ютерні технології для розвитку аналітичних навичок школярів, що безумовно впливає на розвиток критичності мислення.

Н. Бібік акцентує увагу на широкому використанні інтерактивних методів для розвитку критичного мислення старшокласників.

Темпл Чарльз, Стелла Терм у своїх дослідженнях щодо критичного мислення наголошують на важливості організації навчальної діяльності в малих групах і парах.

Лінда Елдер, Річард Пол підкреслюють у своїх наукових розвідках важливість практичного застосування критичного мислення в навчанні.

Психолого-дидактичні особливості інтелектуального розвитку школярів у процесі навчання знайшли відображення в наукових працях Д. Боголюбського, Л. Виготського, П. Гальперіна, І. Зимньої, З. Калмикової, В. Крутецького, М. Метельського, В. Паламарчук, С. Рубінштейна, Л. Фрідмана, І. Якиманської та ін.

Проблемам удосконалення математичної підготовки підростаючого покоління на різних ступенях навчання присвячені дослідження І. Акуленко, В. Бевз, М. Бурди, Н. Глузман, В. Гусева, Ю. Колягіна, В. Моторіної, В. Осинської, М. Працьовитого, С. Семенця, С. Скворцової, З. Слєпкань, Н. Тарасенкової, О. Чашечникової, В. Швеця та ін.

Особливості навчання математики старшокласників розглянуто в наукових розвідках С. Іванової, М. Ігнатенко, О. Марченко, І. Свірчевської, І. Смирнової та ін.

Різні аспекти формування прийомів розумової діяльності школярів в різних ланках освіти на уроках математики знайшли відображення в наукових пошуках Н. Глузман, О. Жильцова, Т. Зайцевої, Н. Павлової, З. Сердюк, В. Таточенка, Л. Федченко та ін.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Вивчення досвіду навчання математики в

старшій школі, аналіз, систематизація та узагальнення наукових психолого-педагогічних, методичних досліджень дозволило зробити висновок про існування суперечностей між суспільними вимогами щодо реалізації стратегії розвитку у підростаючого покоління самостійності мислення, творчої ініціативи, необхідності врахування психологічних закономірностей мислення в навчанні та недостатнім рівнем сформованості якостей мислення старшокласників, зокрема між:

- традиційною формою впровадження досягнень психолого-педагогічної, методичної науки в шкільну практику з використанням епізодично проведених уроків з чіткою реалізацією розвивальної мети та нагальною потребою систематичної роботи вчителя над загальним розвитком усіх учнів, у тому числі й найслабших;
- проєктними можливостями інноваційних технологій, які забезпечують ефективність формування критичного мислення старшокласників та неспроможністю педагогічних кадрів їх реалізувати на практиці;
- очікуваннями від учнів і недостатньою підготовленістю вчителів щодо реалізації розумових можливостей особистості в процесі навчання;
- вимогами програми з математики та обмеженістю часом;
- природним прагненням старшокласників до пізнання та страхом зробити помилку;
- різним інтелектуальним потенціалом і рівнем критичності мислення старшокласників і прагненням створення універсального підходу для всього класу;
- прагненням учителя розвивати критичність мислення і відсутністю відповідного методичного супроводу;
- традиційними очікуваннями вітчизняного суспільства і сучасними викликами освіти;
- цінністю успішного проходження НМТ (ЗНО) і навичками критичного мислення.

Цілі дослідження.

Об'єкт дослідження: процес навчання математики в старшій школі.

Предмет дослідження: формування критичності мислення старшокласників на уроках математики, враховуючи особливості їхнього вікового розвитку, когнітивних здібностей і впливу навчання на становлення критичного мислення.

Мета дослідження: розробити науково-обґрунтовану методичну систему навчання математики старшокласників, яка спрямовує освітній процес на формування критичності мислення.

Реалізація поставленої мети дослідження передбачає вирішення таких завдань:

1. Здійснити аналіз стану розробленості проблеми формування критичності мислення старшокласників на уроках математики, шляхів її вирішення.
2. Уточнити понятійно-категорійний апарат порушеної проблеми дослідження.

3. Виокремити, теоретично обґрунтувати, розробити структурно-функціональну модель формування критичності мислення старшокласників на уроках математики.

Методи дослідження:

- *теоретичні методи:* ретроспективний, порівняльний, системний аналіз теоретико-методологічної, психолого-педагогічної, методичної літератури, шкільної практики для зіставлення різних наукових думок на порушену проблему, що дало змогу уточнити розуміння сутності понять "мислення", "якості мислення", "критичне мислення", "критичність мислення".

- *емпіричні методи:* анкетування, інтерв'ювання, бесіди та спостереження для з'ясування освітніх потреб старшокласників та вивчення стану спроможності вчителів математики старшої школи задовольнити зазначені потреби щодо використання математичних знань, умінь та навичок у контексті формування критичності мислення старшокласників; системно-структурний підхід до аналізу педагогічних явищ; вивчення передового педагогічного досвіду, що дало можливість апробувати педагогічні умови та засоби формування зазначеної якості мислення старшокласників.

Результати дослідження

Поняття "мислення" є багатозначним і може трактуватися по-різному залежно від контексту, дисципліни та підходу до вивчення [1]. Розглянемо кілька основних визначень цього поняття:

1. *Філософське визначення.* Мислення – це процес відображення об'єктивної реальності у формі понять, суджень, умовиводів, а також здатність людини до пізнання сутності речей, причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей [2]. Воно є формою свідомості, що дозволяє людині абстрагуватися від безпосереднього досвіду і формувати загальні уявлення.

2. *Психологічне визначення.* Мислення – це пізнавальний психічний процес, що забезпечує аналіз, синтез, узагальнення інформації та вирішення проблем. Воно проявляється у внутрішньому мовленні, образах або абстрактних схемах і тісно пов'язане з уявою, пам'яттю та мовою.

3. *Нейрофізіологічне визначення.* З точки зору нейронаук, мислення – це результат діяльності мозку, пов'язаний з обробкою, аналізом і синтезом інформації за допомогою нейронних мереж. Це складний процес, у якому беруть участь різні зони кори головного мозку, включаючи лобові частки, що відповідають за логіку та планування.

4. *Логічне визначення.* У логіці мислення розглядається як процес оперування поняттями, судженнями й умовиводами відповідно до правил формальної логіки. Це раціональний спосіб обґрунтування істинності або хибності тверджень.

5. *Філогенетичне визначення.* У контексті еволюції мислення – це одна з форм адаптації живих істот, яка дозволяє будувати передбачення та приймати рішення, що підвищують шанси на виживання. У людини мислення досягло найвищого

рівня розвитку, ставши основою свідомості й культури.

6. *Семантичне визначення.* Мислення – це здатність індивіда оперувати знаками (словами, символами, образами) для моделювання реальності. У такому підході акцент робиться на мовну або знакову природу мислення.

7. *Практичне визначення.* Мислення – це здатність вирішувати завдання, приймати рішення або створювати нові ідеї. У цьому контексті мислення вважається формою діяльності, спрямованої на досягнення певного результату.

8. *Культурологічне визначення.* З точки зору культурології, мислення – це продукт історичного та соціального розвитку, що формується в процесі взаємодії людини з культурою, мовою та суспільними практиками.

Кожне визначення відображає особливий аспект або рівень розуміння мислення, що допомагає розглядати це явище в комплексі.

Якісні характеристики мислення досліджуються в психології, філософії, педагогіці, когнітивних науках тощо. У наукових літературних джерелах виділяють такі ключові якості мислення [3]:

1. *Логічність.* Здатність мислити послідовно, з дотриманням правил логіки. Використання аргументів, причинно-наслідкових зв'язків.

2. *Критичність.* Здатність оцінювати інформацію, виявляти помилки, сумніватися в достовірності фактів. Пошук альтернативних точок зору.

3. *Креативність (творчість).* Здатність до створення нових ідей, пошуку нестандартних рішень. Оригінальність мислення.

4. *Абстрактність.* Вміння відволікатися від конкретних деталей і розглядати загальні поняття. Формування понять, концепцій, узагальнень.

5. *Гнучкість.* Здатність змінювати підходи до вирішення задач залежно від умов. Переключення між різними способами мислення.

6. *Цілеспрямованість.* Концентрація на досягненні конкретної мети. Планування і реалізація розумових процесів.

7. *Аналітичність.* Уміння розкласти інформацію на складові частини для її детального аналізу. Здатність бачити структуру, елементи проблеми.

8. *Синтетичність.* Здатність об'єднувати елементи в єдине ціле. Вміння формулювати цілісне бачення проблеми.

9. *Інтуїтивність.* Швидке ухвалення рішень на основі підсвідомих знань або досвіду. Здатність робити висновки без повного логічного обґрунтування.

10. *Рефлексивність.* Здатність мислити про власне мислення, аналізувати власні когнітивні процеси. Уміння оцінювати ефективність власних розумових стратегій.

11. *Продуктивність.* Орієнтація на результат, здатність знаходити рішення, що працюють. Створення корисних ідей.

12. *Швидкість мислення.* Оперативність у розв'язанні задач. Здатність обробляти велику кількість інформації за короткий час.

13. *Глибина.* Здатність проникати в сутність явищ, розуміти їх складні взаємозв'язки. Аналіз фундаментальних причин і наслідків.

14. *Послідовність.* Вміння дотримуватись порядку та логіки у викладенні думок. Уникнення суперечностей.

15. *Евристичність.* Використання підходів і методів, що спрощують пошук рішень. Активне застосування «евристичних правил».

16. *Дивергентність.* Здатність генерувати багато різних ідей на одну тему. Мислення в різних напрямках.

17. *Конвергентність.* Здатність вибирати одне правильне рішення серед багатьох варіантів. Уміння концентрувати зусилля для досягнення єдиного висновку.

18. *Об'єктивність.* Уміння розглядати явища незалежно від суб'єктивних емоцій або упреджень. Орієнтація на факти і докази.

Ці якості можуть варіюватися залежно від сфери досліджень або застосування, а також від типу мислення (логічного, креативного, критичного тощо).

Критичність мислення — це важлива якість розумової діяльності, що характеризується здатністю об'єктивно та глибоко оцінювати інформацію, відрізнити істину від упреджень, перевіряти доводи, ставити під сумнів очевидне та приймати обґрунтовані рішення. Це поняття трактується дещо по-різному залежно від контексту та наукової дисципліни. Розглянемо кілька визначень:

Філософське визначення. Критичність мислення - це здатність оцінювати логічну структуру і зміст ідей, уникати догматизму та піддавати інформацію раціональному аналізу з точки зору істини, етики та можливих наслідків [2].

Психологічне визначення. Критичне мислення є когнітивною навичкою, що дозволяє людині аналізувати та оцінювати власні та чужі судження, усвідомлюючи свої когнітивні упредження та обмеження.

Методологічне визначення. Критичність мислення - це здатність використовувати логіку, методи наукового дослідження та обґрунтовані критерії для вирішення проблем та прийняття рішень [4].

Педагогічне визначення. Критичність мислення - це якість, яка формується через навчання і передбачає розвиток навичок аналізу, синтезу, інтерпретації даних і оцінювання доказів у навчальному процесі [5].

Практичне визначення. Критичне мислення — це інструмент ухвалення рішень у повсякденному житті, що дозволяє людині уникати маніпуляцій, ірраціональних страхів і приймати обґрунтовані висновки.

Соціальне визначення. Критичність мислення виступає як здатність протистояти суспільним стереотипам, пропаганді, фейковій інформації та

впливу маніпуляцій через аналіз джерел і верифікацію фактів.

Ключові елементи критичності мислення:

- Аналіз: здатність розбивати інформацію на складові частини та вивчати їх окремо.

- Оцінка: здатність оцінювати достовірність і цінність інформації або ідей.

- Синтез: поєднання різних ідей для створення нового цілісного бачення.

- Рефлексія: здатність оцінювати власні думки, переконання і можливі упредження.

- Раціональність: використання логіки і доказів замість емоцій та суб'єктивності.

Це комплексне поняття, яке включає як когнітивний, так і емоційний компоненти [3], спрямоване на досягнення об'єктивності у мисленні.

Ми підтримуємо думку С. Векслера, А. Ліпкіної, Л. Рибак, Ю. Самаріна про те, що критичність мислення слід розуміти як достатньо значимий показник зрілості розуму.

Критичність і самокритичність слід розглядати як дві динамічні характеристики розумової діяльності. Вони, як стверджує Ю. Самарін, виявляються під час постійного співвіднесення протікання деякого процесу та його результату з динамікою дійсності, тобто критичність мислення виступає в ролі психологічного механізму використання людиною практики як критерію істини. Характеризуючи навчально-пізнавальну діяльність старшокласників, критичність мислення можна розглядати як важливий параметр їхніх здібностей до навчання, адекватних віковим і індивідуальним особливостям, пізнавальним можливостям і інтересам, наявному рівню навченості.

Розвиток розумових здібностей, в тому числі й розвиток мислення, є компонентом загального завдання математичної освіти. У зв'язку з цим у вітчизняній методичній літературі дуже часто ведуть мову про розвиток математичного мислення. Ми вважаємо неправомірними спроби деяких науковців ввести до розгляду поняття "математичне мислення", виокремлюючи в ньому свої компоненти та особливості, а також ототожнення математичного мислення з логічним. Якщо звернутися до визначення поняття "мислення" в сучасній психології, то мислення, що супроводжує засвоєння математики школярами зокрема, повністю відповідає розумінню мислення як процесу опосередкованого та узагальненого пізнання людиною предметів і явищ об'єктивної дійсності в їх суттєвих властивостях, відношеннях і зв'язках.

Озброєння школярів, в тому числі й старшокласників, знаннями та їхній розумовий розвиток, включаючи мислення, здійснюється спільно, оскільки формування і розвиток мислення, якостей мислення відбувається тільки в процесі засвоєння та застосування знань. Проте, як справедливо зазначив С. Рубінштейн, неправомірно підкоряти проблему розвитку мислення, його якостей проблемі засвоєння знань, умінь і навичок.

Незважаючи на тісний зв'язок цих проблем, кожна з них має самостійне значення та свій шлях

реалізації. На наш погляд, з позиції змістовного підходу, досліджуючи розвиток критичності мислення старшокласників, особливу увагу необхідно звернути на взаємозв'язок індивідуального та типового. Це, на думку психологів, спрямовано у підсумку на виявлення можливостей, розвиток можливостей індивіда, його вдосконалення.

Проведений аналіз наукових розвідок порушеної проблеми дав нам підстави виокремити такі типові особливості розвитку критичності мислення старшокласників: досягнутий рівень критичності мислення; динаміка виявлення критичності мислення в навчально-пізнавальній діяльності; готовністю до критики; спрямованістю критичності мислення; особливістю навчально-пізнавальної діяльності індивіда за умови, що він мислить критично; використання системи прийомів критичного мислення та їх перенесення [4-7]. Ці типові особливості критичності мислення старшокласників становлять певну цілісну систему, для якої характерна гнучкість, мінливість, пластичність.

Індивідуальні особливості критичності мислення старшокласників впливають з того, що індивідуальні особливості психіки людини - це такі

психологічні риси людини, що визначають її особистість і дозволяють її відрізнити від іншої особистості. Кожний старшокласник - це носій кількох виокремлених ознак типових особливостей розвитку критичності мислення. Індивідуальний розвиток критичності мислення старшокласника - це специфічне поєднання типових ознак. Для того, щоб мати чітке уявлення про таку важливу якість мислення старшокласників як критичність, необхідно ретельно розглянути та врахувати всі стадії її сформованості. На адаптивній стадії відбувається становлення її адаптивно-нормативного рівня сформованості. На стадії становлення формується її репродуктивно-варіативний рівень. Формування та розвиток ціннісно-мотиваційного рівня відбувається на найвищій стадії, що супроводжується глибоким усвідомленням і особистісним прийняттям особливостей і факторів розвитку якостей мислення, а це значною мірою впливає на своєчасне зв'язання внутрішніх суперечностей пізнання [8]. Цим самим створюються передумови для суттєвих змін в розумовій діяльності.

Нами розроблена структурно-функціональна модель формування критичності мислення старшокласників на уроках математики (рис. 1).

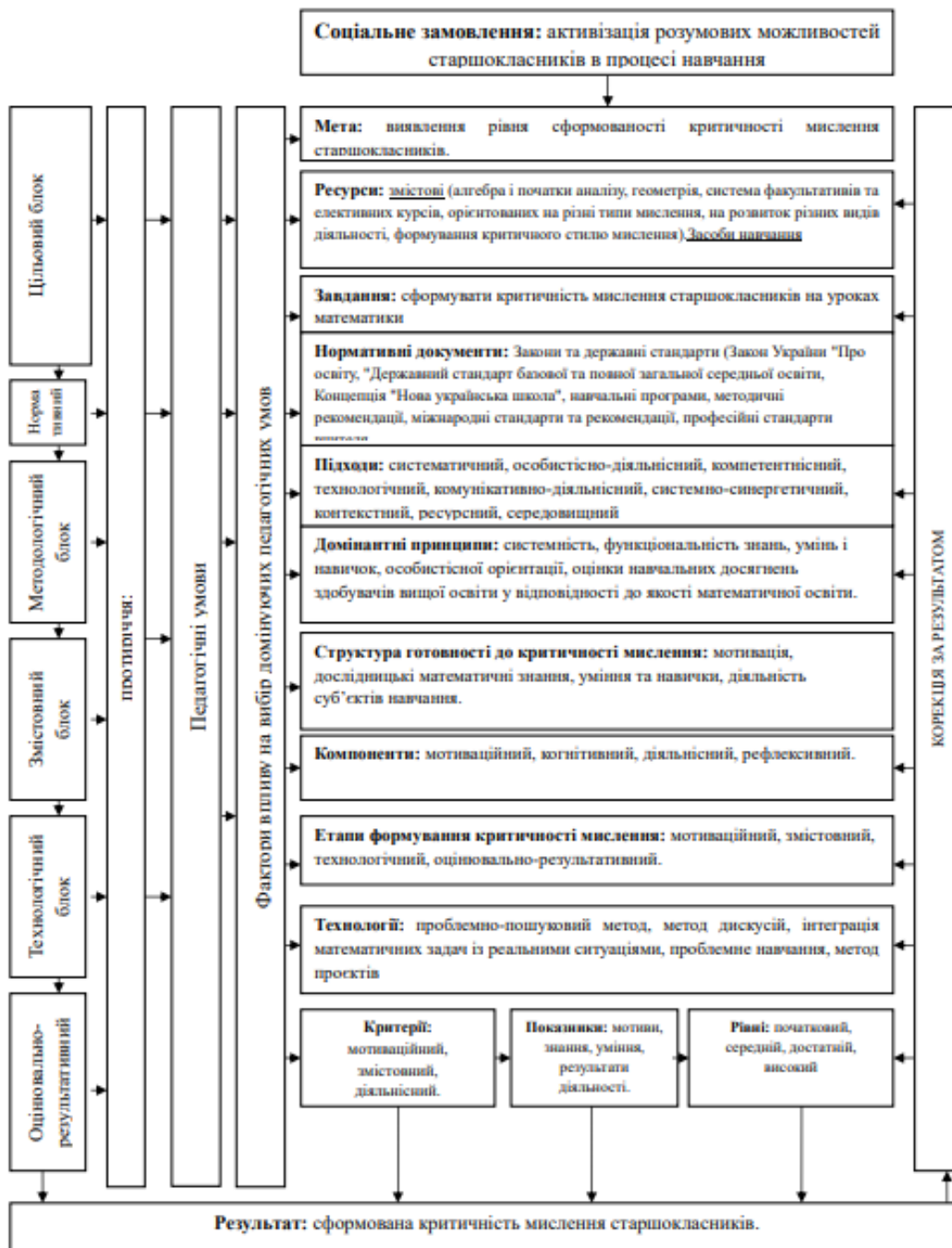


Рисунок 1. Структурно-функціональна модель формування критичності мислення старшокласників

Методична система формування критичності мислення старшокласників на уроках математики.

Головна мета методичної системи полягає у розвитку в старшокласників здатності самостійно аналізувати інформацію, оцінювати її достовірність, висувати гіпотези, будувати логічні міркування та приймати обґрунтовані рішення в процесі вивчення математики.

Змістом методичної системи є: використання різноманітних типів завдань: задачі з декількома відповідями, задачі з недостатніми або зайвими даними, задачі на доведення, задачі на побудову, проблемні ситуації, математичні моделі реальних явищ; залучення учнів до дослідницької діяльності: проведення експериментів, формулювання гіпотез, пошук доказів, аналіз результатів; розвиток навичок аргументації та обґрунтування: навчання

учнів висловлювати свою думку, підтверджувати її фактами, слухати та аналізувати аргументи інших; **формування вміння працювати з інформацією:** пошук інформації в різних джерелах, її аналіз, оцінка достовірності, узагальнення.

Організаційні форми: індивідуальна робота: виконання творчих завдань, проєктів, самостійна робота з підручником та додатковою літературою; парна робота: спільне розв'язання задач, дискусії, взаємоперевірка; групова робота: виконання проєктів, розв'язання складних задач, проведення презентацій; фронтальна робота: бесіди, демонстрації, пояснення вчителя, колективне обговорення.

Методи: проблемне навчання: створення проблемних ситуацій, пошук шляхів їх розв'язання; метод проєктів: розробка та виконання індивіду-

альних або групових проєктів; *метод дискусій*: обговорення різних поглядів на проблему, аргументація власної позиції; *метод мозкового штурму*: генерація ідей, пошук нестандартних рішень; *метод аналізу помилок*: аналіз типових помилок, пошук причин їх виникнення [8-9].

Засоби: підручники та навчальні посібники з різноманітними типами завдань, що сприяють розвитку критичного мислення; *інформаційні технології*: комп'ютери, інтерактивні дошки, презентації, онлайн-ресурси; *дидактичні матеріали*: картки із завданнями, моделі, таблиці, графіки.

Програмні результати навчання. Учні вміють: аналізувати математичні задачі, визначати тип задачі, виділяти головне і другорядне; будувати логічні міркування, доводити свої твердження, знаходити помилки в міркуваннях інших; самостійно приймати рішення, оцінювати результати своєї діяльності; працювати в групі, вислуховувати думки інших, відстоювати свою точку зору; використовувати математичні знання для розв'язання реальних задач.

Приклади завдань для розвитку критичного мислення. 1. Запропонуйте кілька способів розв'язання задачі і обґрунтуйте свій вибір. Чи завжди існує єдиний правильний розв'язок математичної задачі? Наведіть приклади. 2. Сформулюйте математичну задачу за даним графіком (діаграмою). 3. Проаналізуйте помилки у розв'язанні задачі і поясніть, чому вони виникли. 4. Створіть власну математичну модель для опису певного реального явища.

Важливо пам'ятати, що формування критичного мислення – це тривалий процес, який вимагає систематичної роботи вчителя та активної участі учнів.

Цільовий блок структурно-функціональної моделі формування критичності мислення старшокласників на уроках математики є центральним елементом, який визначає мету, задачі та результати навчального процесу. Детально описати цей блок можна, структурувавши його наступним чином:

Цільовий блок визначає стратегічну мету: розвиток критичного мислення старшокласників через математичний зміст; формування у школярів здатності аналізувати, оцінювати інформацію, будувати логічні аргументи та приймати зважені рішення на основі математичних фактів.

Для досягнення мети визначаються конкретні завдання: *формування математичних компетентностей*: навчити учнів використовувати математичний апарат для аналізу проблем; забезпечити розуміння сутності математичних понять та методів; *розвиток навичок критичного мислення*: формувати навички логічного аналізу та синтезу; стимулювати учнів до самостійного формулювання запитань і пошуку відповідей; *виховання рефлексії та самостійності*: навчити оцінювати власні міркування та результати; сприяти самоконтролю в навчальному процесі; *інтеграція математики з ін-*

шими дисциплінами: розглядати задачі, що виходять за межі математичного контексту; формувати міждисциплінарні зв'язки для глибшого розуміння.

Очікувані результати. Цільовий блок формулює конкретні результати, які можна оцінити:

Когнітивний рівень: учні демонструють здатність до аналізу, узагальнення, обґрунтування висновків.

Емоційно-мотиваційний рівень: підвищується зацікавленість учнів у математиці завдяки реалізації елементів критичного мислення.

Практичний рівень: учні використовують математичні знання для вирішення реальних життєвих і професійних задач.

Рефлексивний рівень: учні здатні оцінювати правильність власних висновків і аргументації.

Засоби реалізації цілей. Для досягнення мети передбачено використання: дидактичних матеріалів: ситуаційні задачі, кейс-методи, проблемні завдання; методик і прийомів: метод Сократівської бесіди, дискусії, мозкові штурми; інтерактивних технологій: робота в групах, рольові ігри, дебати; засобів оцінювання: тестування, самооцінювання, портфоліо учня.

Зв'язок із іншими компонентами моделі. Цільовий блок виступає основою для розробки інших елементів структурно-функціональної моделі, таких як: змістовий, технологічний, оцінювально-результативний.

Цільовий блок спрямований на створення умов для всебічного розвитку старшокласників, а також підвищення їхньої готовності до використання критичного мислення як ключової компетенції в сучасному світі.

Нормативний блок структурно-функціональної моделі формування критичності як якості мислення у старшокласників на уроках математики – це ключовий компонент, що визначає загальні підходи, принципи, цілі та нормативні засади організації освітнього процесу. Цей блок забезпечує теоретичну та методологічну основу, на якій базується процес формування критичного мислення. Він реалізується через:

1. *Нормативно-правову базу*: орієнтація на державні стандарти освіти, зокрема вимоги до формування математичної компетентності; використання методичних рекомендацій щодо впровадження критичного мислення в освітній процес; дотримання етичних норм і педагогічних принципів у взаємодії з учнями.

2. *Організацію навчального середовища*: створення сприятливого клімату для дискусій і відкритого обміну думками; забезпечення доступу до сучасних навчальних ресурсів, включаючи інтерактивні платформи; використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для моделювання математичних процесів.

Цей блок є основою, яка задає нормативні рамки для реалізації інших компонентів моделі: змістового, технологічного, результативного. Впровадження нормативного блоку забезпечує си-

стемний підхід до формування критичності мислення старшокласників у контексті математичної освіти.

Нормативно-правове забезпечення формування критичності мислення старшокласників - це серцевина нормативного блоку структурно-функціональної моделі.

Методологічний блок моделі ґрунтується на основних положеннях компетентнісного, діяльнісного, особистісно-орієнтованого, контекстного, ресурсного, середовищного, культурологічного, системно-синергетичного, гуманістичного, технологічного, змістовного підходів і системи домінуючих принципів щодо організації формування критичності мислення.

Домінуючі принципи під час побудови процесу формування критичності мислення старшокласників на уроках математики: принцип системності, принцип безперервності, принцип інтеграції, принцип особистісної орієнтації, принцип результативності навчання.

Методологічний блок структурно-функціональної моделі формування критичності мислення у старшокласників на уроках математики є базовою складовою, яка визначає фундаментальні підходи, принципи та напрями, що забезпечують ефективне формування цієї якості.

Системний підхід: розглядає процес формування критичності мислення як багаторівневу, взаємопов'язану систему, де кожен елемент (знання, уміння, навички, цінності) має вплив на кінцевий результат.

Компетентнісний підхід: орієнтація на формування у старшокласників математичної та загальної критичної компетентності, зокрема через вирішення реальних задач.

Особистісно орієнтований підхід: урахування індивідуальних потреб, інтересів, особливостей мислення старшокласників, стимулювання їхньої активності та самостійності.

Діяльнісний підхід: використання практичних і дослідницьких форм роботи, що сприяють розвитку навичок критичного мислення.

Принципи формування критичності мислення:
принцип проблемності: введення ситуацій, що потребують пошуку альтернативних підходів і рішень. *принцип діалогічності:* створення умов для дискусій, обговорень, аргументованої критики та співпраці. *принцип самостійності:* забезпечення учням можливості самостійно аналізувати, обґрунтовувати та приймати рішення. *принцип науковості:* використання науково обґрунтованих фактів, методів і висновків у процесі навчання.

Методологічний блок задає стратегічний напрямок і є основою для інших компонентів моделі (змістового, технологічного, оцінювально-результативного), формуючи цілісну систему розвитку критичності мислення в освітньому процесі.

Змістовий блок моделі пов'язаний зі структурою розумової діяльності та методичними особливостями її формування. Це сукупність таких компонентів: когнітивного, операційного (діяльнісного), особистісного (ціннісно-емоційного). Змістовий

блок структурно-функціональної моделі формування критичності як якості мислення старшокласників на уроках математики може містити такі основні елементи:

1. *Цілісний підхід до формування критичності.*

Мета: розвиток здатності аналізувати, оцінювати та аргументовано обґрунтовувати математичні судження.

Завдання: формування навичок аналізу математичних проблем; розвиток уміння оцінювати альтернативні методи розв'язання задач; стимулювання рефлексії щодо власного процесу мислення.

2. *Методологічна основа. Використання принципів критичного мислення:* відкритість до нового, самостійність, обґрунтованість висновків. *Інтеграція методів активного навчання:* дискусії, дебати, аналіз кейсів, проблемне навчання. *Використання дидактичних засобів* для розвитку логічного і аргументованого мислення.

3. *Педагогічні умови формування критичності. Підтримка вчителя:* створення атмосфери, де учні почуваються вільно висловлювати свої думки. *Індивідуалізація навчання:* врахування рівня розвитку мислення кожного учня. *Системність роботи:* поетапний розвиток критичного мислення через усі етапи уроку.

4. *Зміст навчання.* Математичний матеріал: аналіз теорем і доказів (визначення їх повноти та логічності); розв'язування задач із різними шляхами вирішення; використання математичних моделей для аналізу реальних ситуацій; інтеграція міжпредметного контексту: залучення задач із фізики, економіки, інформатики для посилення практичної значущості.

5. *Діяльнісний компонент. Мотивація:* створення навчальних ситуацій, які викликають інтерес до пошуку рішень. *Практика:* виконання завдань із вимогою аргументувати вибір методу розв'язання; порівняння різних підходів до вирішення однієї задачі; аналіз і оцінка помилок у розв'язаннях. *Рефлексія:* обговорення отриманих результатів; самоаналіз виконаних завдань і висновків.

6. *Контрольно-оцінний компонент. Критерії оцінки:* глибина аналізу математичних завдань; логічна послідовність викладу думок; здатність формулювати аргументовані висновки. *Методи контролю:* відкриті питання; творчі завдання, які вимагають нестандартного підходу; самооцінка та взаємооцінка учнів.

7. *Очікувані результати:* учні здатні критично аналізувати математичні проблеми; розвинута здатність аргументувати та перевіряти правильність висновків; підвищення впевненості у власному мисленні й вирішенні складних завдань.

Технологічний блок моделі передбачає такі етапи формування критичності мислення старшокласників на уроках математики: мотиваційний, змістовий, технологічний, оцінювально-результативний та технологією розв'язання спеціальної системи методичних задач на використання та перенесення прийомів критичного мислення, кожна з яких вимагає своїх адекватних їй методичних і навчальних дій і має ситуативний характер.

Технологічний блок структурно-функціональної моделі формування критичності як якості мислення старшокласників на уроках математики - це ключовий елемент, який визначає інструменти, методи, форми та етапи впровадження процесу формування критичного мислення. Його структура може включати такі компоненти:

1. Цільовий компонент.

Мета: формування критичного мислення старшокласників через розвиток умінь аналізувати, оцінювати, синтезувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення в контексті математичних задач.

Завдання: розвиток здатності до аналізу та оцінки математичних фактів і тверджень; стимулювання самостійності у висновках та рішенні задач; навчання застосовувати логічні та критичні підходи для розв'язання нетипових задач.

2. *Змістовий компонент:* підбір математичних задач і ситуацій, що потребують критичного аналізу; використання міжпредметних зв'язків для створення проблемних ситуацій; інтеграція спеціальних тем для розвитку критичності (наприклад, математична логіка, статистика, теорія ймовірностей).

3. Методичний компонент.

Методи навчання: проблемний метод: постановка відкритих задач, що потребують аргументації; *евристичні методи:* діалоги, дискусії, мозковий штурм; *метод кейсів:* розгляд практичних математичних ситуацій [10].

Прийоми: робота з помилками: аналіз помилкових рішень задач; використання контрприкладів; постановка рефлексивних питань [8].

Форми організації: інтерактивні уроки (групова робота, дебати); індивідуальні та групові проекти; тренінги з критичного мислення.

4. Діяльнісний компонент.

Поетапна організація навчального процесу:

Підготовчий етап: діагностика початкового рівня критичності мислення.

Основний етап:

- Виконання завдань з акцентом на аналіз та рефлексію.
- Обговорення альтернативних підходів до вирішення математичних задач.

Рефлексивно-оцінювальний етап:

- Самоаналіз виконаних робіт.
- Оцінювання прогресу учнів.
- Використання математичних моделей для вирішення реальних завдань.

5. Результативний компонент.

Очікувані результати: підвищення рівня критичного мислення; здатність старшокласників аналізувати, перевіряти та обґрунтовувати математичні рішення; усвідомлення важливості критичності мислення у вирішенні практичних задач.

Технологічний блок також передбачає моніторинг результатів, корекцію методів навчання та адаптацію до індивідуальних потреб учнів.

Оцінювально-результативний блок структурно-функціональної моделі формування критич-

ності як якості мислення старшокласників на уроках математики є завершальним компонентом цієї моделі. Його основна мета – оцінити досягнуті результати формування критичності мислення та забезпечити зворотний зв'язок для вдосконалення навчального процесу. Цей блок включає такі основні структурні елементи:

Критерії оцінювання. Визначаються показники, які дозволяють об'єктивно оцінити рівень сформованості критичного мислення в учнів. До них можуть входити:

- здатність до аналізу математичних завдань і ситуацій;
- вміння формулювати обґрунтовані висновки;
- навички виявлення помилок, логічних невідповідностей у математичних твердженнях;
- уміння застосовувати отримані знання для вирішення нестандартних задач.

Методи і засоби оцінювання:

Тестування: спеціально розроблені завдання, що вимагають аналітичного мислення, обґрунтування рішень та аргументації.

Спостереження: аналіз поведінки учнів під час виконання завдань, участі в дискусіях чи обговореннях.

Анкетування: виявлення суб'єктивного сприйняття учнями власного рівня критичного мислення.

Рефлексія: оцінка учнями власного процесу мислення, допущених помилок і шляхів їх уникнення.

Портфоліо: аналіз виконаних завдань, проектів або робіт, які демонструють прогрес у розвитку критичного мислення.

Рівні сформованості критичного мислення. Результати оцінювання класифікуються за рівнями:

Високий рівень: учень демонструє стійкі навички аналізу, логічного обґрунтування, самостійного прийняття рішень.

Середній рівень: учень здатний аналізувати та робити висновки за допомогою вчителя або групи.

Низький рівень: учень має труднощі в обґрунтуванні рішень і потребує значної допомоги.

Зворотний зв'язок: визначення сильних і слабких сторін у розвитку критичного мислення кожного учня; надання рекомендацій учням для подальшого вдосконалення; аналіз ефективності використовуваних методик і внесення коректив у навчальний процес.

Рефлексія педагогічної діяльності. Оцінка вчителем власних методів навчання. Виявлення вдало впроваджених інструментів і аспектів, які потребують покращення.

Цей блок забезпечує систематичний підхід до оцінювання ефективності моделі та сприяє постійному вдосконаленню навчального процесу, спрямованого на розвиток критичного мислення старшокласників.

Огортають, виступають в якості оболонки та скріплюють усі блоки структурно-функціональної моделі педагогічні умови та виявлені суперечності між суспільними вимогами щодо якості особливого

стилю мислення підростаючого покоління, що характеризується точністю, визначеністю, обґрунтованістю, критичністю, тобто тими якостями, що втілюються і в математичній діяльності та недостатнім рівнем підготовки старшокласників до самостійності в постановці та вирішенні пізнавальних проблем.

Ми під "педагогічними умовами" розуміємо спеціально організовані та цілеспрямовано створені обставини, які сприяють досягненню освітніх, виховних або розвивальних цілей шляхом оптимізації педагогічного процесу, забезпечення взаємодії між суб'єктами освітнього простору та ефективного використання ресурсів і освітнього середовища.

У пропонованій структурно-функціональній моделі педагогічні умови є не лише фоном, але й активною рушійною силою впливу на результативність розумової діяльності старшокласників.

Формування критичності мислення старшокласників на уроках математики потребує створення певних педагогічних умов, які сприяють розвитку здатності аналізувати, оцінювати інформацію та приймати обґрунтовані рішення [11]. На нашу думку до основних педагогічних умов належать:

1. Створення проблемних ситуацій:

- використання задач з нестандартними умовами або з кількома шляхами розв'язання;
- постановка перед учнями питань, які вимагають порівняння, аналізу альтернатив або оцінки коректності запропонованих рішень;
- обговорення реальних життєвих ситуацій, які можуть бути змодельовані за допомогою математичних методів.

2. Застосування інтерактивних методів навчання:

- організація групової роботи, де учні спільно аналізують та обговорюють математичні проблеми;
- використання дискусій, дебатів або методу "за і проти" для аналізу правильності математичних доведень чи моделей;
- інтерактивні ігри, які вимагають логічного мислення та критичного підходу.

3. Розвиток навичок рефлексії:

- мотивація учнів до аналізу власного процесу розв'язання задач;
- введення етапу рефлексії після виконання завдань, де учні оцінюють правильність свого рішення та шукають можливі помилки;
- використання щоденників навчання, де учні записують свої міркування та труднощі.

4. Індивідуалізація навчання:

- підбір задач різної складності, що відповідають рівню підготовки учнів;
- надання можливості учням обирати завдання, які найбільше їх цікавлять або мотивують;
- підтримка особистих ідей і припущень кожного учня, навіть якщо вони нетипові.

5. Формування культури питання:

- заохочення учнів ставити уточнювальні запитання до умов задачі або пояснень учителя;

- розробка завдань, де учні самостійно формують математичні проблеми чи питання до однокласників;

- навчання учнів перевіряти отримані відповіді на відповідність початковим умовам.

6. Використання сучасних технологій:

- застосування математичних програм, що дозволяють моделювати та візуалізувати задачі;
- використання онлайн-ресурсів для пошуку, аналізу та оцінки математичних фактів;
- проведення уроків із використанням інтерактивних дошок, симуляторів або платформ для спільної роботи.

7. Оцінювання та зворотний зв'язок:

- введення критеріїв оцінювання, які враховують не лише правильність відповіді, а й обґрунтованість, оригінальність та логічність розв'язання;
- ненав'язливий зворотний зв'язок, що підкреслює сильні сторони критичного аналізу учня та вказує на можливі покращення;
- заохочення конструктивної критики рішень інших учнів у формі дискусій або спільних обговорень.

8. Формування позитивного ставлення до помилок:

- використання помилок як ресурсу для навчання, а не приводу для критики;
- аналіз типових помилок у розв'язанні задач для їх попередження у майбутньому;
- акцент на процесі мислення, а не лише на кінцевому результаті.

9. Забезпечення міждисциплінарних зв'язків:

- залучення прикладів із фізики, інформатики, економіки тощо, які вимагають математичного аналізу;
- використання задач, пов'язаних із реальними проблемами, що вимагають критичного осмислення.

Ці умови вимагають від учителя постійної уваги до створення сприятливого освітнього середовища, яке стимулює розвиток критичності мислення, підтримує допитливість та заохочує учнів до глибшого розуміння математики.

Блок корекції за результатом в структурно-функціональній моделі формування критичності мислення старшокласників на уроках математики є ключовим компонентом, що забезпечує гнучкість та адаптивність освітнього процесу. Цей блок призначений для виявлення та усунення недоліків у процесі формування критичності мислення, а також для коригування методів і форм навчання відповідно до індивідуальних потреб старшокласників.

Основні складові блоку корекції:

1. Діагностика рівня критичності мислення:

- аналіз результатів попередніх занять (контрольні роботи, самостійні завдання, обговорення);
- використання спеціально розроблених тестів, вправ і ситуацій для оцінки рівня критичного мислення учнів;
- спостереження за поведінкою учнів під час розв'язання задач, обговорень, чи дискусій;
- ідентифікація проблем.

2. *Виявлення основних труднощів*, з якими стикаються учні (наприклад, відсутність умінь ставити запитання, слабкий аналіз або синтез інформації, невміння аргументувати свою позицію).

3. *Аналіз причин цих труднощів*: недостатнє розуміння математичних понять, недоліки в логіці мислення або низька мотивація.

4. *Розробка індивідуальних і групових корекційних завдань*: підбір задач, які відповідають виявленим труднощам і спрямовані на розвиток конкретних навичок критичного мислення (аналіз, синтез, оцінка, аргументація); створення інтерактивних завдань, що стимулюють дискусію, обмін ідеями та аналіз альтернатив.

5. *Застосування корекційних методів*:

- використання проблемного навчання: постановка відкритих питань, які потребують розгорнутої аргументації

- включення елементів кооперативного навчання: робота в малих групах, де учні обговорюють різні підходи до розв'язання задач.

- використання методу кейсів: аналіз практичних або життєвих ситуацій, що потребують застосування критичності мислення.

6. *Оцінка ефективності корекційних заходів*:

- порівняння результатів до та після корекційної роботи (тести, аналіз відповідей, спостереження);

- опитування учнів щодо змін у сприйнятті матеріалу, власних досягнень і мотивації.

7. *Коригування підходів до навчання*:

- за необхідності внесення змін у методику викладання (використання нових технологій, зміна стилю подачі матеріалу, вибір більш адаптивних завдань);

- персоналізація навчального процесу для учнів із різними рівнями підготовки.

8. *Результати роботи блоку корекції*:

- зниження кількості типових помилок у мисленні та розв'язанні задач;

- підвищення здатності старшокласників самостійно оцінювати інформацію, робити обґрунтовані висновки та знаходити нестандартні рішення;

- поліпшення рівня засвоєння математичного матеріалу та його застосування у нестандартних ситуаціях.

Таким чином, блок корекції є інтегральною частиною процесу формування критичності мислення, забезпечуючи його безперервне вдосконалення та відповідність потребам старшокласників.

Рівні критичності мислення старшокласників на уроках математики ми виокремили, керуючись думкою Г. Костюк про те, що ускладнення форм психічної діяльності обов'язково включає процеси спрощення, стереотипізації на основі змістовного підходу до пояснення розвитку психіки мислячого індивіда. На нашу думку певний рівень розвитку критичності мислення старшокласників буде цілком визначати їх пізнавальні можливості.

Початковий рівень критичності мислення свідчить про достатньо обмежені можливості критичної діяльності старшокласника. З більшістю завдань, де потрібно приймати рішення в умовах

неповної, надлишкової, точної та ймовірнісної інформації у контексті критичності її оцінювання, старшокласник не справляється. За допомогою вчителя виконує тільки окремі завдання, що мають алгоритмічний характер.

Середній рівень характеризується тим, що старшокласник достатньо чітко може диференціювати правильні та помилкові доведення математичних тверджень, розв'язання математичних задач, не допускається помилок в розуміння математичних понять і в формулюваннях їх визначень.

Достатній рівень критичності мислення вказує на те, що старшокласник уміє не тільки диференціювати свої думки про математичні поняття, але й серед розмаїття цих думок обирає раціональні методи доведення математичних тверджень, способів розв'язання математичних задач з кількох можливих варіантів.

На високому рівні ми виокремлюємо дві градації.

Перша градація визначає можливість старшокласника самостійно орієнтуватися в нових для нього мисленневих ситуаціях, складати план дій і виконувати його, акцентувати увагу на помилкових міркуваннях, розуміючи, що помилки бувають алгоритмічні, логічні, графічні, термінологічні, ситуаційні, розвинути міркування на зовсім новій основі.

Друга градація свідчить, що старшокласник усвідомлює нові для нього математичні факти, виявляє варіативність мислення і раціональність щодо вибору способу розв'язання математичної проблеми, його діяльність має дослідницький характер, він має широкі можливості синтезувати в пізнанні протилежності, здійснює самостійний пошук розв'язання пізнавальних завдань, розвинені всі три види мислення з домінантою абстрактно-теоретичного мислення.

Під впливом формуючого експерименту, який включав формування прийомів розумової діяльності в активному та фоновому режимах, спеціально навчання критичного мислення, зменшилася кількість старшокласників з початковим і середнім рівнем сформованості критичності як якості мислення і збільшилася кількість старшокласників, для яких були типові достатній і високий рівні критичності мислення. На високому рівні не можливо виокремити окремі типологічні підгрупи.

Перспективи подальшого дослідження доцільно спрямувати на розробку інноваційних методів і засобів навчання, які б ефективніше сприяли розвитку критичності мислення старшокласників, на вивчення впливу критичності мислення на успішність старшокласників на уроках математики, їхню здатність до самонавчання та адаптації до змін, на дослідження тенденції до поєднання в індивідуальному розвитку виокремлених типових ознак критичності мислення, на розширення контексту застосування критичності мислення через інтеграцію математики з іншими предметами старшої школи.

Висновки. Формування критичності мислення старшокласників на уроках математики вимагає врахування вікових та індивідуальних особливостей. Старшокласники перебувають на етапі активного розвитку абстрактного та логічного мислення, що робить цей період оптимальним для розвитку саме критичності мислення. Уроки математики в старшій школі створюють унікальні умови для розвитку критичності мислення через застосування логічних задач, доведень математичних тверджень. Математика, зі своєю структурованою логікою та необхідністю обґрунтування кожного кроку, є ідеальним інструментом для розвитку критичності мислення. Задачі з відкритою, будучи потужним інструментом для розвитку критичного мислення, дозволяють зробити процес навчання математики більш активним, творчим і значущим для кожного старшокласника. Формування критичності мислення на уроках математики є багатограним процесом, який вимагає спільних зусиль науковців, вчителів та учнів.

Література

1. Пометун О.І. Технології розвитку критичного мислення учнів. К. : Плеяда, 2006. 220 с.
2. Тягло О. В. Критичне мислення: навчальний посібник. Х.: Вид. група «Основа», 2008. 189 с.
3. Навчаємо мислити критично: пос. для вчителів / автори-укладачі О.І. Пометун, І.М. Сущенко. Дніпро: ЛІРА, 2016. 144 с.
4. Вукіна Н.В., Дементієвська Н.П. Критичне мислення: як цього навчати. Х.: «Основа», 2007. 108 с.
5. Сущенко І., Пометун О. Основи критичного мислення: методичний посібник для вчителів. Вид. Ліра, 2016. 156 с.
6. Нова українська школа: поради для вчителя / за заг. ред. Н. М. Бібік. Київ: Літера ЛТД, 2018. 160 с.
7. Макаренко В.М., Туманцова О.О. Як опанувати технологію формування критичного мислення. Х.: Вид. група «Основа», 2008.
8. Гін А. О. Прийоми педагогічної техніки. Харків: Веста: Видавництво «Ранок», 2007. 176 с.
9. Маркова І.С., Біловол Г.О. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Розвиток критичного мислення. Х: Основа, 2007. 144 с.
10. Пометун О.І., Пирожено Л.В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. К: А. С. К., 2005. 194 с.
11. Бевз Г.А. Методи навчання математики. Х.: Вид. група «Основа», 2013. Бібліотека журналу «Математика в школах України»; Вип. 4.

No 155 (2024)

Sciences of Europe
(Praha, Czech Republic)

ISSN 3162-2364

The journal is registered and published in Czech Republic.
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French, Ukrainian.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.
Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws.

Chief editor: Petr Bohacek

Managing editor: Michal Hudecek

- Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva
- Jaroslav Fährnich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic
- Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze
- Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)
- Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice
- Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)
- Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci
- Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)
- Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -

Editorial office: Křižíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: info@european-science.org

Web: www.european-science.org