

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ПІЗНАВАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ В УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ ТА СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

FEATURES OF COGNITIVE PROCESSES IN SENIOR SCHOOL PUPILS AND STUDENTS DURING THE STUDY OF MATHEMATICS IN THE CONDITIONS OF GLOBAL DIGITALIZATION

У статті розглядаються особливості перебігу пізнавальних процесів у старшокласників та студентів під час вивчення математики, підкреслюється важливість цього предмета у формуванні аналітичного та критичного мислення. Математика, з її абстрактними поняттями та логічними зв'язками, є складним, але необхідним компонентом у навчанні, що потребує глибокого розуміння та застосування знань на практиці.

Автори аналізують фактори, які впливають на сприйняття інформації, зокрема, способи організації навчального процесу, активність учнів та їхнє ставлення до предмета. Показано, що старшокласники та студенти часто стикаються з труднощами в усвідомленні математичних концепцій, що пов'язано з недостатнім розвитком критичного мислення, умінням формулювати логічні висновки та відсутністю мотивації до вивчення. Це може призводити до негативного сприйняття математики, формування стереотипів про її складність та марність.

У статті пропонуються ефективні стратегії для покращення навчання математики, такі як візуалізація понять, розбиття складного матеріалу на менші логічні блоки, регулярне повторення і самостійна робота над задачами. Акцентується на важливості групової роботи, де учні можуть обмінюватися ідеями та підтримувати один одного у розв'язанні складних завдань, що сприяє розвитку комунікаційних навичок і соціальної взаємодії.

Крім того, зазначається про вплив сучасних технологій на навчальний процес, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та формуванню практичних навичок. Також обговорюється роль самоосвіти, критичного мислення та мотивації, що є визначальними для успішності старшокласників і студентів.

Таким чином, стаття підкреслює необхідність комплексного підходу до навчання математики, що враховує специфіку пізнавальних процесів школярів старших класів та студентів. Впровадження ефективних навчальних стратегій може значно підвищити їхню успішність, зацікавленість та впевненість у власних силах під час вивчення математики, сприяючи формуванню позитивного ставлення до цього предмета. У результаті, підвищення рівня математичної грамотності серед молоді може позитивно вплинути на їхню подальшу освіту та професійний розвиток.

Ключові слова: пізнавальні процеси, пізнавальна активність, мислення, математика, мотивація, візуалізація.

The article examines the peculiarities of the course of cognitive processes in high school students and students during the study of mathematics, emphasizes the importance of studying this subject in the formation of analytical and critical thinking. Mathematics, with its abstract concepts and logical connections, is a complex but necessary component in education that requires deep understanding and application of knowledge in practice.

The authors analyze the factors that affect the perception of information, in particular, the ways of organizing the educational process, the activity of students and their attitude to the subject. It is shown that high school students and students often face difficulties in understanding mathematical concepts, which is associated with insufficient development of critical thinking, the ability to formulate logical conclusions, and lack of motivation to study. This can lead to a negative perception of mathematics, the formation of stereotypes about its complexity and futility.

The article suggests effective strategies for improving mathematics learning, such as visualizing concepts, breaking complex material into smaller logical blocks, regular repetition, and independent work on problems. Emphasis is placed on the importance of group work, where students can exchange ideas and support each other in solving complex tasks, which contributes to the development of communication skills and social interaction.

In addition, the impact of modern technologies on the educational process is noted, which contributes to better learning of the material and the formation of practical skills. The role of self-education, critical thinking and motivation, which are decisive for the success of high school students and students, is also discussed.

Thus, the article emphasizes the need for a comprehensive approach to teaching mathematics, which takes into account the specifics of the cognitive processes of senior schoolchildren and students. The implementation of effective teaching strategies can significantly increase their success, interest and self-confidence in learning mathematics, contributing to the formation of a positive attitude towards this subject. As a result, increasing the level of mathematical literacy among young people can positively affect their further education and professional development.

Key words: cognitive processes, cognitive activity, thinking, mathematics, motivation, visualization.

УДК 378.147

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/76.11>

Соменко О.О.,

ст. викладач кафедри права та соціально-економічних відносин Центральноукраїнського інституту розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»

Соменко Д.В.,

канд. пед. наук, ст. викладач кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка

Ткаченко В.М.,

канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики Донбаського державного педагогічного університету

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Вивчення математики є невід'ємною частиною освітнього процесу, яка має значний вплив на розвиток критичного мислення, аналітичних

навичок і здатності до розв'язання складних проблем. Математика не лише забезпечує фундаментальні знання, необхідні для подальшого навчання в різних наукових галузях, а й формує

базу для практичного застосування у повсякденному житті. Однак, незважаючи на її важливість, багато старшокласників та студентів стикаються з труднощами під час опанування цього предмета, що пов'язано з абстрактністю математичних концепцій, потребою в логічному мисленні та іншими особливостями пізнавальних процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, пов'язані із дослідженням пізнавальних процесів та ролі пізнавальної активності у навчанні, зокрема, і під час вивчення математики, розкривають у своїх працях Г.С. Костюк, С.У. Гончаренко, С.А. Раков, П.І. Підкасистий, Ю.В. Биков, А.М. Гуржій, Ю.О. Жук, С.О. Семеріков, О.В. Співаковський, О.М. Спирін, Ю.В. Триус та багато ін. [1, 5].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значну увагу, що приділяється вивченню математики в системі освіти, існує кілька аспектів, які залишаються недостатньо дослідженими або ігнорованими в сучасній педагогіці. По-перше, незважаючи на наявність широкого спектру методичних підходів до навчання математики, не всі з них адаптовані до специфічних потреб старшокласників та студентів. Необхідно дослідити, як різні стилі навчання та особистісні характеристики учнів впливають на сприйняття математичних понять та їхню здатність до критичного мислення.

По-друге, недостатньо уваги приділяється питанням мотивації старшокласників і студентів під час вивчення математики. Різні стратегії мотивації, які можуть включати як внутрішні, так і зовнішні чинники, потребують детального аналізу для визначення їхньої ефективності. Особливо важливо вивчити, як сучасні цифрові технології можуть бути використані для підвищення мотивації та залучення учнів до активної роботи.

Крім того, недостатньо досліджено вплив соціального середовища на пізнавальні процеси під час вивчення математики. Взаємодія між учнями, а також підтримка з боку викладачів і батьків може відігравати вирішальну роль у формуванні позитивного ставлення до математики. Вивчення цих аспектів може дати змогу краще зрозуміти, як створити сприятливе (в тому числі – цифрове) середовище для навчання.

Постановка завдання. У цій статті ми розглянемо специфіку пізнавальних процесів студентів під час вивчення математики, а також запропонуємо ефективні стратегії навчання, які допоможуть оптимізувати процес засвоєння знань. У статті зосереджено увагу на важливості активного сприйняття матеріалу, організації навчального процесу, розвитку математичного мислення, а також використання сучасних технологій. Розуміння цих аспектів допоможе учням та студентам не лише покращити свої результати, але й здобути

впевненість у своїх математичних здібностях, що, в свою чергу, сприятиме успішному навчанню в майбутньому.

Виклад основного матеріалу. Вивчення математики є однією з найважливіших складових інтелектуального розвитку старшокласників та студентів. Пізнавальні процеси, що відбуваються під час засвоєння математичних знань, характеризуються специфічними особливостями. Ці особливості стосуються сприйняття, уваги, пам'яті, мислення та уяви.

У процесі вивчення математики сприйняття інформації є центральним елементом. Математичні концепції та об'єкти часто є абстрактними, що вимагає від учнів високого рівня концентрації та уважності. Наприклад, під час вивчення нових теорем чи правил важливо швидко й точно сприймати символи, графіки та інші зображення, які передають зміст математичних понять.

Концентрація уваги є ще однією важливою умовою успішного навчання. Оскільки математика містить багато етапів логічного обґрунтування, учневі чи студенту необхідно утримувати увагу на кожному кроці розв'язування завдання. Втрата уваги на одному з етапів може призвести до помилок у подальших діях.

Математика вимагає хорошої оперативної та довготривалої пам'яті. Оперативна пам'ять допомагає студентам та школярам тимчасово утримувати інформацію для виконання конкретних обчислювальних операцій чи побудови логічних аргументів. Довготривала пам'ять зберігає базові математичні концепції, формули та правила.

Суттєвим аспектом є також так зване процедурне знання, тобто здатність запам'ятовувати алгоритми розв'язку певних типів задач. Автоматизація цих процесів сприяє більш вільному оперуванню складнішими абстрактними поняттями.

Математичне мислення є, мабуть, ключовим пізнавальним процесом у цій галузі. Воно має декілька специфічних особливостей:

1) Логічне мислення: розуміння математичних структур базується на строгих логічних зв'язках. Молоді люди повинні вміти будувати логічні висновки, дотримуючись чіткої послідовності кроків.

2) Абстрактне мислення: вивчення математики вимагає здатності оперувати абстракціями, оскільки багато математичних понять, таких як функції або множини, не мають фізичних аналогів у реальному світі.

3) Аналітичне мислення: студенти повинні вміти розбивати проблему на частини, аналізувати умови задачі та відшукати найбільш ефективний спосіб її розв'язку.

4) Творче мислення: у вирішенні складних завдань важливим є здатність до нестандартних підходів та генерації нових ідей. Математика, хоча

й побудована на жорсткій логіці, часто вимагає творчих підходів до розв'язання нетипових задач.

Незважаючи на строгий характер математики, уява також відіграє значну роль. Студентам необхідно уявляти складні абстрактні об'єкти, просторові структури чи графіки, що є важливими для розуміння таких тем, як геометрія, аналітична геометрія чи диференціальне числення. Уява допомагає моделювати ситуації, які не завжди можуть бути представлені в реальному житті.

Ефективність пізнавальних процесів значною мірою залежить від мотивації студентів. Зацікавленість у математиці та внутрішня мотивація досягти успіху сприяє глибшому розумінню матеріалу та збільшенню пізнавальної активності. Страх перед математикою, навпаки, може блокувати пізнавальні процеси і викликати труднощі у засвоєнні матеріалу.

Ефективне сприйняття матеріалу та навчання математики вимагає поєднання різних стратегій, які сприяють засвоєнню інформації, розвитку навичок вирішення проблем і глибокому розумінню концепцій. Розглянемо детальніше, як правильно вчитися та ефективно сприймати матеріал під час вивчення математики.

1. Активне сприйняття інформації. Оскільки багато математичних концепцій є абстрактними, важливо створювати візуальні уявлення. Наприклад, під час вивчення функцій корисно малювати графіки, аби зрозуміти, як зміна значень змінних впливає на результат. Сприйняття через зображення, схеми чи діаграми покращує розуміння складних ідей. Застосовування математичних формул до реальних ситуацій допомагає краще зрозуміти їхню практичну значущість. Наприклад, для функцій чи рівнянь можна знаходити приклади з фізики, економіки чи інших наук [3].

Під час вивчення великих тем краще ділити матеріал на менші, логічно завершені блоки. Це допоможе сприймати нові знання поступово і не перевантажувати пам'ять. Наприклад, якщо вивчається диференціальне числення, спочатку варто розглянути базові правила відшукання похідних, потім переходити до застосувань.

2. Організація процесу навчання. Щоб уникнути відчуття перенасичення інформацією, слід планувати заняття, розподіляти матеріал на певні теми й час для їхнього вивчення. Регулярне повторення допоможе закріпити знання. Для кожного заняття або теми треба ставити конкретні цілі. Наприклад, зрозуміти поняття границі функції або навчитися розв'язувати рівняння певного типу. Це допоможе концентрувати увагу на головному [2].

Вивчення математики вимагає систематичної роботи. Регулярне навчання, навіть нетривале щодня, більш ефективно, ніж довгі, але нерегулярні сесії. Такий підхід дає змогу поступово засвоювати матеріал і запобігати швидкому забуванню.

3. Розвиток математичного мислення. Замість того, щоб просто вчити напам'ять правила, слід з'ясувати, як вони виводяться. Чим глибше учні зрозуміють логіку та зв'язки між поняттями, тим легше буде застосовувати знання у нових ситуаціях. Математика надає можливість використовувати кілька шляхів для вирішення однієї задачі. Вирішуючи задачі різними методами, ви покращуєте розуміння концепцій і розвиваєте гнучкість мислення. Якщо учні роблять помилки, не бійтеся цього. Аналізуйте, чому була допущена помилка, та поясніть, як її виправити. Це допоможе зміцнити розуміння учнями матеріалу.

4. Робота з інформацією. Під час вивчення нових тем давайте під запис ключові поняття, формули та важливі ідеї у вигляді коротких нотаток або схем. Це допоможе структурувати інформацію й полегшить її повторення в майбутньому. Після кожного розділу або під час вивчення складних тем навчіть учнів задавати собі питання на кшталт: «Що я зараз зрозумів?», «Як це пов'язано з тим, що я вже знаю?», «Яке практичне застосування цього матеріалу?». Це допоможе глибше усвідомити нову інформацію.

Після засвоєння теорії важливо розв'язувати велику кількість задач. При цьому варто використовувати різні джерела: підручники, задачники, онлайн-ресурси. Це допоможе вам побачити, як одна і та сама концепція може бути застосована в різних контекстах.

5. Групова робота та консультації. Робота в групах також є корисною, оскільки дозволяє обмінюватись ідеями, спільно розв'язувати складні завдання і пояснювати одне одному важкі теми. Навчання через пояснення комусь іншому допомагає зміцнити власні знання.

Якщо виникають труднощі з розумінням певних тем, важливо, щоб учні та студенти не соромились звертатися до викладачів за поясненнями. Вони можуть запропонувати інший підхід до вивчення матеріалу або роз'яснити моменти, які є незрозумілими.

6. Контроль емоцій та мотивація. Процес вивчення математики буває складним, але важливо, щоб учні залишалися позитивно налаштованими. Страх перед помилками чи складними завданнями часто стає основною перешкодою. Для підтримки мотивації після виконання важкої роботи або вирішення складної задачі важливо отримати невеличку приємну винагороду.

Учням важливо регулярно аналізувати свій прогрес. Вони мають навчитися аналізувати чи досягають поставлених цілей, чи варто змінювати підхід до навчання. Саморефлексія допоможе вдосконалити стратегію вивчення матеріалу.

7. Використання цифрових технологій. Зараз є безліч онлайн-ресурсів для вивчення математики, які надають інтерактивні вправи, відеоуроки,

симуляції та задачі. Це допомагає краще розуміти матеріал і практикувати навички. Використання спеціалізованих додатків (наприклад, GeoGebra, WolframAlpha) може допомогти візуалізувати концепції або перевірити власні рішення [4].

Використання цих підходів допоможе ефективніше засвоювати знання та швидше опанувати новий матеріал під час вивчення математики.

Висновки. Отже, пізнавальні процеси під час вивчення математики є складними та багатогранними. Вони включають у себе всі основні компоненти пізнання: сприйняття, увагу, пам'ять, мислення та уяву. Для ефективного навчання математики необхідно розвивати не тільки логічне та аналітичне мислення, але й абстрактне мислення та уяву, а також підтримувати високий рівень мотивації. Розуміння цих особливостей може допомогти викладачам будувати навчальні програми, що враховують індивідуальні потреби учнів та студентів, а молоді – більш усвідомлено підходити до процесу навчання.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Раков С. А. Математична освіта: дослідницький підхід з використанням ІКТ: монографія. Х.: Факт, 2005. 360 с.
2. Соменко О. О. Гейміфікація контролю навчальних досягнень студентів з математики засобами ігрової навчальної платформи Kahoot! *Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації* : зб. матер. II Всеукр. наук.-техн. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса: ОНТУ, 2022. С. 51–53.
3. Соменко О. О. Психологічні передумови формування пізнавальної активності студентів з математики. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2015. Вип. 7. Ч. 2. С. 82–89.
4. Соменко О. О., Соменко Д. В. Використання хмарних обчислювальних середовищ при вивченні алгебри і початків математичного аналізу. *Здоров'я та суспільство в умовах війни*. 2024. Вип. 1 (4). С. 177–187.
5. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики. Черкаси: Брама-Україна, 2005. 400 с.