

МАТЕМАТИКА

В РІДНІЙ ШКОЛІ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 5 (219) 2020, ВЕРЕСЕНЬ-ЖОВТЕНЬ

Виходить раз на два місяці

Передплатний індекс 68834

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО
ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»

Заснований у 1997 р.

До 2012 р. журнал виходив у світ під назвою
«Математика в школі»; до 2014 р. журнал виходив
під назвою «Математика в сучасній школі».

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу
масової інформації, серія КВ №20025-8925 пр від 25.06.2013 р.

РЕДАКЦІЙНА РАДА:

Головний редактор

Валентина Григорівна БЕВЗ, доктор педагогічних наук, професор (Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова), Київ

Ірина Анатоліївна АКУЛЕНКО, доктор педагогічних наук, професор (Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького), Черкаси

Григорій Петрович БЕВЗ, кандидат педагогічних наук, доцент, Київ

Михайло Іванович БУРДА, доктор педагогічних наук, дійсний член НАПН України, професор (Інститут педагогіки НАПН України), Київ

Ніна Опанасівна ВІРЧЕНКО, доктор фізико-математичних наук, професор (Національний технічний університет України «КПІ»), Київ

Мирослав Іванович ЖАЛДАК, доктор педагогічних наук, дійсний член НАПН України, професор (Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова), Київ

Юрій Іванович МАЛЬОВАНИЙ, кандидат педагогічних наук, член-кореспондент НАПН України, старший науковий співробітник (Президія НАПН України), Київ

Ольга Іванівна МАТЯШ, доктор педагогічних наук, професор (Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського)

Микола Олексійович ПЕРЕСТЮК, доктор фізико-математичних наук, академік НАН України, професор (Національний університет ім. Тараса Шевченка), Київ

Микола Вікторович ПРАЦЬОВИТИЙ, доктор фізико-математичних наук, професор (Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова), Київ

Світлана Олексіївна СКВОРЦОВА, доктор педагогічних наук, член-кореспондент НАПН України, професор (Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Ушинського), Одеса

Ніна Анатоліївна ТАРАСЕНКОВА, доктор педагогічних наук, професор (Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького), Черкаси

Тамара Миколаївна ХМАРА, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник (Інститут педагогіки НАПН України), Київ

Василь Олександрович ШВЕЦЬ, кандидат педагогічних наук, професор (Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова), Київ

Олександр Володимирович ШКОЛЬНИЙ, доктор педагогічних наук, доцент (Національний педагогічний університет ім. М. Драгоманова), м. Київ

ЗМІСТ

МЕТОДИКА, ДОСВІД, ПОШУК

- Олена СЕМЕНІХІНА, Володимир ПРОШКІН, Марина ДРУШЛЯК*
Використання прийомів мнемотехніки в процесі навчання математики 2
- Тамара КОЛЕСНИК, Оксана ТАРАСЕНКО*
Алгоритмічна та евристична компоненти в задачах шкільного курсу математики 8
- Любов ЧЕРКАСЬКА, Оксана МОСКАЛЕНКО, Олена КОВАЛЕНКО*
Дидактичні моделі уроків математики основних типів у контексті реалізації корекції результатів навчання учнів (урок засвоєння нових знань) 14

КЕРІВНИКАМ МАТЕМАТИЧНИХ ГУРТКІВ

- Микола ПИХТАР, Олександр ДЯЧЕНКО*
Специфіка підготовки та проведення гурткових занять із математики для учнів 5 — 7 класів 19

МАТЕМАТИЧНІ ОЛІМПІАДИ

- Катерина ДУДКО, Марк ЄМЕЦЬ, Заріна КОДИРОВА, Оксана МЕКУШ, Богдан РУБЛЬОВ*
Всеукраїнська он-лайн олімпіада найкращих юних математиків України (ВОМ), III Всеукраїнська олімпіада з математики для учнів 5–7 класів 27
- Олег ЗЕЛЕНЯК*
Властивості кутів в олімпіадних задачах ... 35

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ

- Юлія ГВОЗДЕЦЬКА*
Математичний квест 41

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

- Світлана ЛУК'ЯНОВА, Людмила МИХАЙЛЮК*
Освіта в Швеції та особливості вивчення математики в середній школі (закінчення) 43

За достовірність фактів, дат, назв тощо відповідають автори. Редакція не завжди поділяє їхні погляди. Листування ведеться на сторінках журналу. Рукописи не повертаються. У разі використання матеріалів, посилання на журнал є обов'язковим.

© Видавництво «Педагогічна преса», 2020
© «Математика в рідній школі», 2020

Усі права захищено. Жодна частина, елемент, ідея, композиційний підхід цього видання не можуть бути копіюваними чи відтвореними у будь-якій формі та будь-якими засобами — як електронними, так і фотомеханічними, зокрема через ксерокопіювання, запис чи комп'ютерне архівування — без письмового дозволу видавця.

ВИКОРИСТАННЯ ПРИЙОМІВ МНЕМОТЕХНІКИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Олена СЕМЕНІХІНА, завідувачка кафедри інформатики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, доктор педагогічних наук;

Володимир ПРОШКІН, професор кафедри комп'ютерних наук і математики Київського університету імені Бориса Грінченка, доктор педагогічних наук;

Марина ДРУШЛЯК, доцент кафедри математики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, кандидат фізико-математичних наук

Сучасна молодь розвивається у середовищі, насиченому потужними й інтенсивними інформаційними потоками. Обсяг інформації, що накопичений людством, у разі перевищує обсяг знань, які можуть бути засвоєні конкретною людиною. Постійне збільшення інформації у поєднанні з високою конкуренцією та вимогами суспільства приводить до інтенсифікації освітнього процесу. З іншого боку – інтенсифікація освітнього процесу веде до цілої низки порушень психічного та соматичного здоров'я учнів. У таких умовах з'являється проблема когнітивного навантаження суб'єктів навчання, яка полягає в тому, що людина може досягнути оптимального рівня засвоєння матеріалу лише за умов адекватного навантаження на її оперативну пам'ять.

У процесі навчання математики саме на пам'ять припадає особливе навантаження. Від рівня розвитку мнемічних процесів, що забезпечують запам'ятовування, збереження і відтворення в головному мозку інформації, отриманої при взаємодії людини з навколишнім світом, залежить успішність навчання. Тому впровадження ефективних підходів до запам'ятовування різноманітної математичної інформації дає змогу частково розв'язати проблему когнітивного навантаження. Як один із таких підходів ми розглядаємо використання мнемотехніки – способу покращення нової інформації шляхом утворення асоціативних зв'язків за допомогою спеціальних методів і прийомів.

Невтішні результати ЗНО з математики за останні роки, результати міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 [1], що визначають рівень математичної грамотності українських учнів як такий, що нижче, ніж середній, виразно демонструють рівень математичної підготовки учнів шкіл. Для сьогоднішніх мобільних і комп'ютеризованих школярів твердження про те, що математика – цариця всіх наук, яка роз-

виває їхнє мислення, вже не є авторитетом. Учителям шкіл потрібний оновлений методичний інструментарій, що допоможе зацікавити учнів математикою.

Підґрунтям щодо реалізації нашої роботи стали результати наукових досліджень із теоретичних і практичних аспектів використання мнемотехніки в освітньому процесі (М. Зиганов, В. Козаренко [2], Г. Чепурний, Ю. Палійчук [3], В. Шаталов [4], О. Панішева [5] та ін.).

У названих роботах доведено, що мнемотехнічні прийоми застосовують для поліпшення засвоєння складної інформації, що не має встановлених логічних зв'язків між її елементами з погляду людини, яка її запам'ятовує. Така інформація потребує тривалого зберігання та подальшого відтворення, наприклад: послідовність цифр, телефонні номери, історичні дати, формули. Установлено, що застосування мнемотехніки поліпшує показники обсягу та точності запам'ятовування і розвитку пізнавальних процесів, підвищує тривалість зберігання та якість відтворення засвоєної інформації. Водночас проведений нами аналіз наукових джерел надав можливість стверджувати, що питання навчання математики з використанням мнемотехнічних прийомів і методів висвітлено недостатньо.

Мета статті – розкрити напрямки використання прийомів мнемотехніки в професійній діяльності учителів математики.

Процес запам'ятовування навчального матеріалу проходить інтенсивніше за умови залучення суб'єктів навчання до активної мисленевої діяльності, використання ними операцій порівняння, аналізу, синтезу, класифікації, узагальнення. Ефективним під час вивчення математики є своєчасне використання пам'яток, таблиць, інструкцій, зорових опор, які допомагають учням поступово, без перевантаження сприймати і запам'ятовувати значущі об'єкти.

Суттєвою характеристикою процесу запам'ятовування є міра осмислення матеріалу, що запам'ятовується. Тому прийнято виокремлювати осмислене і механічне запам'ятовування.

Механічне запам'ятовування – це запам'ятовування без усвідомлення логічного зв'язку між різними частинами матеріалу (запам'ятовування історичних дат, статистичних даних тощо). Підґрунтям механічного запам'ятовування є асоціації за суміжністю. Одна частина матеріалу пов'язується з іншою тільки тому, що слідує за нею в часі. Для встановлення подібного зв'язку необхідне багаторазове повторення матеріалу.

Осмислене запам'ятовування ґрунтується на розумінні внутрішніх логічних зв'язків між окремими частинами матеріалу. Два положення, одне з яких впливає з другого, запам'ятовуються не тому що слідує у часі одне за одним, а тому, що пов'язані логічно. Тому осмислене запам'ятовування пов'язане з процесами мислення і спирається головним чином на узагальнені зв'язки між частинами матеріалу на рівні другої сигнальної системи.

У процесі навчання математики варто звертати увагу на осмислене запам'ятовування досліджуваного матеріалу. Для цього потрібно його смислове угруповання – розбиття, членування на частини з виділенням головного й істотного в кожній частині. Крім цього, необхідно знаходження і виділення в кожній із частин смислових опорних пунктів, тобто думок, виразів та образів, які визначають суть даної частини й усне або письмове формулювання цієї суті у вигляді коротких заголовків кожної з частин. Нарешті, необхідне встановлення зв'язків між виділеними частинами і розуміння логічної послідовності їх розташування, складання загального плану розташування навчального матеріалу.

З метою осмисленого запам'ятовування навчального матеріалу виокремлюють методи та прийоми мнемотехніки. Орієнтиром для нас стала робота Г. Чепурного та Л. Бура з освітньої мнемотехніки як технології ефективного засвоєння інформації [6].

Метод «Зв'язування» – це метод об'єднання інформаційних одиниць за допомогою створення між ними асоціативних зв'язків.

Метод складається з таких прийомів: «сюжет» (використовують розповіді, історії тощо), «римування» (використовують римовані (співзвучні) вірші, пісні, лічилки тощо), «послідовні асоціації» (створюються послідовні асоціативні зв'язки), «склеювання» (об'єднання інформаційних одиниць в єдиний цілісний образ зі збереженням основних ознак і функцій),

«синтез» (інформаційні одиниці об'єднують в єдиний інтегральний образ із загальним асоціативним зв'язком), «ключові букви» (створюється асоціативний зв'язок між першими буквами слів, що потрібно запам'ятати, і першими буквами слів спеціально створеного речення), «логічні питання» (створюється додатковий логічний асоціативний зв'язок між образами, що запам'ятовуються, через відповіді на основні питання – Що? Як? Чому? тощо про зв'язок між ними).

Прийом «Послідовні асоціації». При вивченні правил зведення для запам'ятовування порядку зміни назви функції можна запропонувати таку асоціацію: по вертикальній осі розташовані кути $\frac{\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2}$, отже, хитаємо головою стверджувально, тобто змінюємо функцію, по горизонтальній осі розташовані кути π , 2π , отже, хитаємо головою заперечно, тобто функцію не змінюємо.

Прийом «Ключові букви». При вивченні теми «Розкриття дужок. Подібні доданки та їх зведення» варто звернути увагу учнів на знак, який стоїть перед дужками. Якщо стоїть «мінус», то всі знаки змінюємо на протилежні, якщо «плюс», то вираз залишаємо без змін, наприклад:

$-(a + b)$ – **Мінус** – **Мін**яємо знаки;

$+(a + b)$ – **Плюс** – **Перепи**суємо без змін.

Метод «Перетворення» – це метод первинної обробки інформації, який перетворює складну для сприйняття інформацію в зручну для ефективного відтворення.

Метод складається з наступних прийомів: «аналогія» (між інформаційними одиницями, що запам'ятовуються, знаходять спільні ознаки, властивості, якості, тенденції розвитку тощо), «трансформація» (об'єкти, що запам'ятовуються, перетворюються в інші за значенням і образом з метою полегшення запам'ятовування), «пиктограми» (абстрактну або подібну інформацію, що потрібно запам'ятати, схематично зображують спрощеними малюнками, пиктограмами), «стенографіст» (текстова інформація, що запам'ятовується, записується з допомогою окремих ключових букв, спеціальних символів і цілого ряду скорочень), «фонетична асоціація» (для запам'ятовування незнайомого слова підбирається співзвучне слово або його частина, яка асоціативно пов'язується зі значенням вихідного слова), «неологізм» (для поліпшення запам'ятовування інформації (слів, букв, символів) створюються нові слова, терміни, поняття, словосполучення), «цифробраз» (цифрову інформацію при запам'ятовуванні асоціативно пов'язується з певними

образами або системами образів), «цифробуквений код» (перекодування цифр у літери для складання спеціально підібраних слів з метою їх подальшого запам'ятовування), «індивідуальна асоціація» (для інформації, що запам'ятовується, знаходять асоціативні зв'язки з індивідуально відомими даними, подіями, відомостями), «закономірність» (для запам'ятовування інформації знаходять певні логічні, математичні або інші закономірні взаємозв'язки і правила). Приклад прийому «Неологізм» подано на рис. 1.

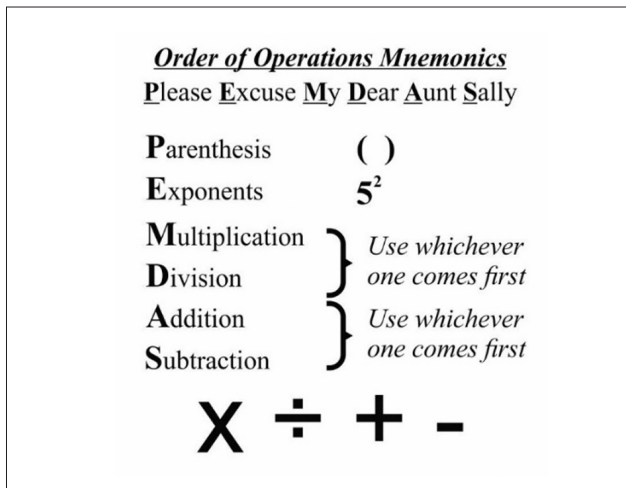


Рис. 1. Прийом «Неологізм»

Прийом «Аналогія». При розв'язуванні текстових задач на роботу учні мають більше ускладнень, ніж при розв'язуванні задач на рух. Аналіз ускладнень показав, що учні не розуміють зміст поняття «продуктивність». Проведемо аналогію між величинами в задачах на рух і задачах на роботу.

У результаті проведення аналогії між величинами учням стає зрозумілим термін «продуктивність» і його змістове навантаження (див. Таблицю 1).

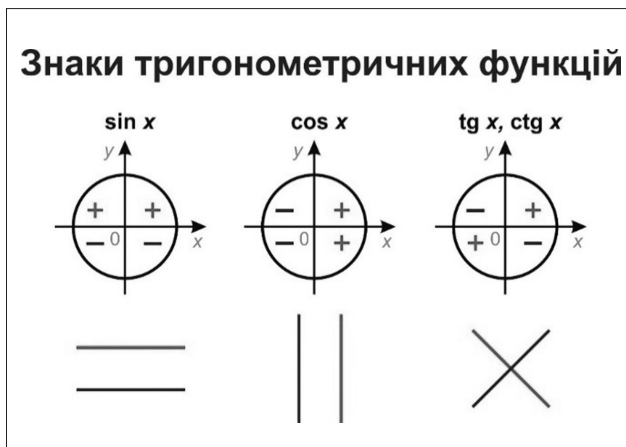


Рис. 2а. Прийом «Візуалізація»

Таблиця 1
Прийом «Аналогія»

Величини задач на рух	Величини задач на роботу
V – швидкість руху – відстань, що пройдена за одиницю часу	P – швидкість роботи – об'єм роботи за одиницю часу
T – час	T – час
S – відстань	V_p – обсяг роботи, яку потрібно виконати
Ключова формула: $S = V \cdot t$	Ключова формула: $V_p = P \cdot t$

Метод «Посилення» – це метод підвищення ефективності сприйняття, збереження і відтворення створених асоціативних зв'язків і образів, сформованих методами «перетворення» та «зв'язування».

Метод складається з таких прийомів: «модальність», «ознака», «уособлення», «гіпербола», «комік», «небилиця», «стерео», «кольоровий акцент», «візуалізація», «тлумачення», «емоційний акцент». Приклади використання деяких прийомів наведено на рис. 2а, 2б, 3а, 3б.

Для підтвердження доцільності опанування прийомів мнемотехніки майбутніми вчителями було проведено педагогічний експеримент. Протягом березня – травня 2019 р. ми здійснили опитування 32 учителів математики Києва, Сум, та Ірпеня щодо доцільності використання мнемотехнічних прийомів у професійній діяльності. Як респонденти виступили також 52 студенти спеціальностей «Математика» і «Середня освіта (математика)» Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка та Київського університету імені Бориса Грінченка. Результати опитування вчителів розподілилися таким чином: про доцільність використання прийомів мнемотехніки зазначили 87 % вчи-

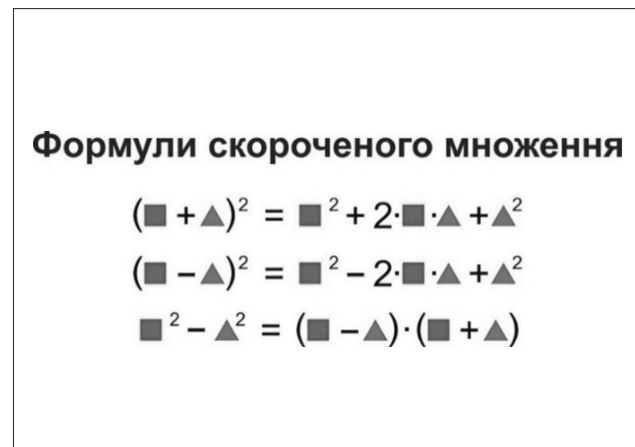


Рис. 2б. Прийом «Візуалізація»



Методи стиснення даних без втрат

Назва методу	Ідея методу		Характеристика стиснення
	Вихідні дані	Результат	
Бітове ущільнення	<p>Бітове представлення</p> <p>ab : $\begin{matrix} 01100001 \\ 01100010 \end{matrix}$</p> <p>незначущі біти відсікаються</p>	11000011100010	<p>Стиснення: в ASCII = $\frac{1}{8} = 12,5\%$ в UNICODE = $\frac{9}{16} = 56,3\%$</p> <p>Застосовується при стисненні текстів</p>
Метод повторів RLE (Run Length Encoding)	<p>a a ... a b b ... b</p> <p style="text-align: center;">$\underbrace{\hspace{2cm}}_{30} \quad \underbrace{\hspace{2cm}}_{40}$</p>	a30b40	<p>Стиснення $\frac{70}{6} \sim 1200\%$</p> <p>Застосовується при стисненні зображень</p>
Метод KWE (Key Word Encoding)	<p>Четыре черненьких чумазеньких чертенка чертили черными чернилами чертеж</p>	<p>Четыре 1н2 чумаз2 1тенка 1тили 1ны3 1нила3 1теж</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Бібліотека: 1-чер, 2-еньких, 3-ми</p>	<p>Відсоток стиснення залежить від довжини тексту і його мови, оскільки приєднана бібліотека додатково займає фіксований обсяг</p> <p>Застосовуються при стисненні текстів</p>

Рис. 3а. Прийом «Кольоровий акцент»



Рис. 3б. Прийом «Кольоровий акцент»

телів, причому їх відповіді щодо найбільш ефективних розподілилися по-різному (вибір один із трьох, рис.4).

Причому серед прийомів відзначені більшою мірою візуалізація, кольоровий акцент, комік, аналогія і сюжет (рис. 5). Решта 17 прийомів, які ми пропонували для оцінки, мають слабку популярність у вчителів математики.

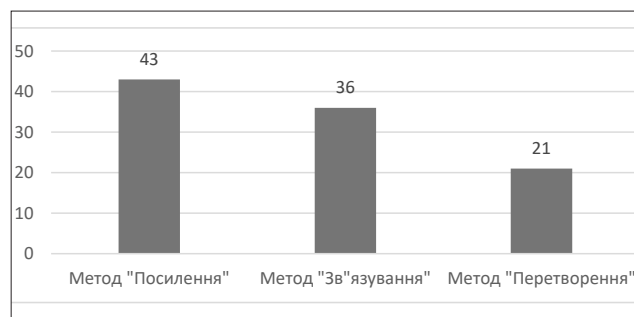


Рис. 4. Думка вчителів щодо найефективнішого мнемотехнічного методу (у %)

На жаль, кількість студентів, які вважають, що прийоми мнемотехніки використовувати доцільно, небагато, лише 38 %. Це яскраво свідчить про важливість покращення університетської підготовки в такому аспекті.

Виходячи з думки вчителів, що найефективнішим є метод «Посилення» та прийом «Візуалізація», які сприяють осмисленому запам'я-

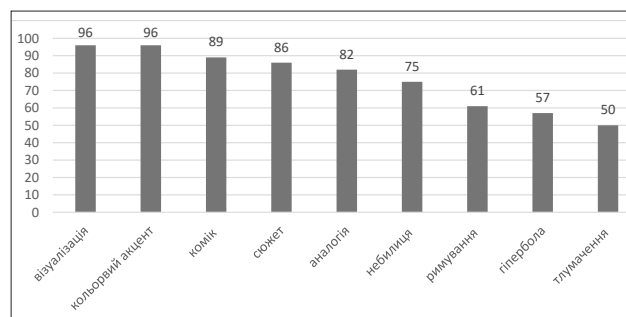


Рис. 5. Думка вчителів щодо ефективності прийомів мнемотехніки (у %)

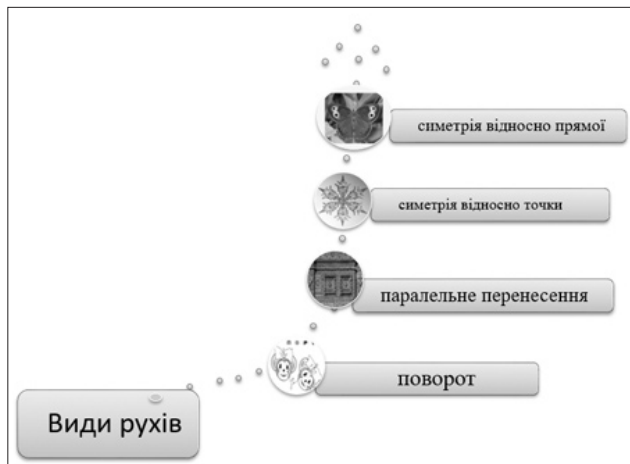


Рис. 6а. Мнемовізуальні моделі, створені за допомогою Smart-об'єктів

товуванню навчального матеріалу за рахунок його структурування та ущільнення, ми звернули увагу на програмні засоби, які використовуються для створення візуальних моделей. Умовно програмні засоби можна поділити на чотири групи:

- 1) офісні програмні продукти зі Smart-об'єктами;
- 2) програми майндмепінгу;
- 3) сервіси для створення скрайбінг-презентацій;
- 4) програми для створення інфографіки.

Окреслимо ці групи. Так, пакет офісних програм (MS Word, MS Excel, MS Power Point) пропонується з функцією побудови Smart-об'єктів, які уможливають ефективно створювати мнемовізуальні моделі у вигляді списку, зв'язку, матриці, процесу, циклу, ієрархії, піраміди (рис. 6а, 6б).

Майндмепінг (mindmapping) – це технологія, яка допомагає ефективно відновлювати інформацію (минуле), генерувати і фіксувати нові ідеї (майбутнє), робити висновки та встановлювати зв'язки між ними через побудову інтелект-карт. Mind maps є розробкою Тоні Бьюзена – британ-

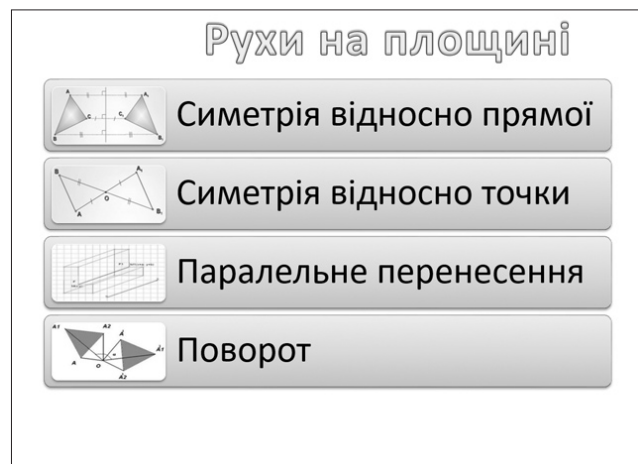


Рис. 6б. Мнемовізуальні моделі, створені за допомогою Smart-об'єктів

ського психолога, який розпочав розробку концепції інтелектуальних карт ще в 70-х роках ХХ ст.

Для побудови інтелект-карт використовують програми X-Mind, Free-Mind, Coggle, Mind-Meister та інші. Подібні програми допомагають фіксувати ідеї, організувати їх у різні діаграми, використовувати ці діаграми спільно з іншими користувачами. Згадані програми дають змогу побудувати інтелект-карти (рис. 7), діаграми Ісікави (fishbone-діаграми або причинно-наслідкові діаграми), деревовидні діаграми, логічні діаграми, таблиці.

Основні напрями застосування інтелект-карт у професійній діяльності вчителів математики охоплюють: створення планів занять будь-якого типу; планування навчально-виховних заходів; алгоритми розв'язку задач; вивчення нового навчального матеріалу; закріплення й перевірка вивченого матеріалу; систематизація та повторення вивченого матеріалу при підготовці до державної підсумкової атестації, зовнішнього незалежного оцінювання.

Для активізації пізнавальної та мнемічної діяльності суб'єктів учіння, з одного боку, та візуалізації



Рис. 7. Карта пам'яті з теми «Подібність трикутників»

освітнього процесу, з іншого боку, використовують скрайбінг. Скрайбінг – це мнемотехнологія візуалізації навчального матеріалу, яка забезпечує відображення ключових моментів його змісту (властивостей об'єкта навчання, його внутрішніх і зовнішніх зв'язків) шляхом використання простих графічних елементів (малюнків, піктограм, символів, слів, схем, діаграм), послідовно створюваних на екрані відповідно до усного викладу (або аудіоряду).

Серед сервісів для створення скрайбінг-презентацій згадаємо Sparcol Video Scribe (www.sparcol.com, рис. 8), Pow Toon (www.powtoon.com), Go Animate (www.goanimate.com), Plotagon (www.plotagon.com).



Рис. 8. Скрайби з теми «Пропорція»

Під інфографікою розуміють технологію подання навчального матеріалу у вигляді статистичних графіків, карт, діаграм, схем, таблиць, що «пояснюють». Навчальну наочність використовують не лише для ілюстрації, а як самостійне джерело знань (рис. 9). До середовищ створення інфографіки належать: Infogr.am, Easel.ly, Vizualize.me, Venngage, тощо.



Рис. 9. Інфографіка «Дослідження функції»

Отже, у процесі аналізу наукової літератури встановлено, що від рівня розвитку мнемічних процесів, що забезпечують запам'ятовування, збереження і відтворення в головному мозку інформації, залежить успішність навчання, зокрема математики. З метою впровадження ефективних шляхів до запам'ятовування різноманітної математичної інформації розглянуто мнемотехніку як спосіб сприйняття нової інформації через утворення асоціативних зв'язків за допомогою спеціальних методів і прийомів. Обґрунтовано доцільність підготовки майбутніх учителів математики до використання методів мнемотехніки: «Зв'язування», «Перетворення», «Посилення», а також відповідних прийомів.

У результаті опитування експертів встановлено позитивне ставлення вчителів математики до використання прийомів мнемотехніки, виділено найпопулярніші із них. Водночас зафіксовано низький рівень розуміння студентів щодо доцільності використання прийомів мнемотехніки в професійній діяльності, що обумовлює необхідність розроблення відповідного педагогічного інструментарію (методик, технологій тощо) для підготовки майбутніх учителів математики до використання мнемотехніки.

Подано класифікацію комп'ютерних програмних засобів, що використовують для створення візуальних моделей: офісні програмні продукти зі Smart-об'єктами; програми майндмепінгу; сервіси для створення скрайбінг-презентацій; програми для створення інфографіки.

Перспективи подальших наукових пошуків вбачаємо у розробленні методичного супроводу перепідготовки вчителів математики до використання прийомів мнемотехніки в професійній діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
2. Зиганов М. А., Козаренко В. А. Мнемотехніка. Запоминание на основе визуального мышления. Москва: Школа рационального чтения, 2000. 150 с.
3. Чепурний Г. А., Палійчук Ю. В. Як навчитися легко вчитися. Навчально-методичний посібник. Вінниця: ВМГО «Розвиток», 2006. 80 с.
4. Шаталов В. В. Память і можливості її розвитку. Київ, 1997. 120 с.
5. Панишева О.В. Математика в стихах: задачи, сказки, рифмованные правила. 5 – 11 классы. Волгоград: Учитель, 2009. 219 с.
6. Чепурной Г. В., Бура Л. В. Образовательная мнемотехника: технология эффективного усвоения информации: учебно-методическое пособие. Ставрополь: РИБЕСТ, 2015. 115 с.

АЛГОРИТМІЧНА ТА ЕВРИСТИЧНА КОМПОНЕНТИ В ЗАДАЧАХ ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ

Тамара КОЛЕСНИК — професор кафедри математичного аналізу та диференціальних рівнянь НПУ ім. М. П. Драгоманова, кандидат фізико-математичних наук;

Оксана ТАРАСЕНКО — учитель математики СШ № 98 м. Києва

«Математика — це мова плюс міркування, це наче мова й логіка разом. Математика — це знаряддя для міркування. У ній сконцентровані результати точного мислення багатьох людей».

Р. Фейман, американський фізик

Задачі є одним з важливих засобів формування системи основних математичних знань, умінь і навичок у процесі вивчення математики. За своїми дидактичними функціями задачі поділяють на тренувальні (для вироблення стійких умінь і навичок), пізнавальні (для здобуття нових знань) та розвиваючі (для розвитку творчого мислення). Найбільш поширеними в шкільному курсі математики є тренувальні та пізнавальні вправи, які поряд із виробленням свідомих і стійких навичок у застосуванні математичних знань і методів передбачають якісне засвоєння математичної теорії. Зазначимо, що тренувальних задач є вдосталь у сучасних шкільних підручниках. Розв'язання тренувальних вправ засноване здебільшого на використанні відомих алгоритмів або менш формалізованих алгоритмічних приписів, які будуються відповідно до означень математичних понять, доведених тверджень та формул для обчислення тих чи інших величин. Зауважимо, що алгоритм конкретної задачі складає лише виконавську частину методу її розв'язання, оскільки йому передують дії, спрямовані на аналіз та пошук розв'язку. Методична система тренувальних задач із використанням алгоритмів виховує і відповідний алгоритмічний тип мислення. На цьому етапі важливо виділяти узагальнені методи розв'язання основних задач, звертати увагу учнів на те загальне, що об'єднує всі частинні прийоми розв'язування задач даного класу. Йдеться про формування узагальнених прийомів навчальної діяльності в процесі вивчення шкільного курсу математики, що передбачає ряд етапів, на кожному з яких необхідно досягти на тому чи іншому рівні певних властивостей на-

© Колясник Т. В., Тарасенко О. М., 2020

вчальної діяльності. Аналіз частинних прийомів при розв'язуванні задач дозволяє виділити загальний зміст діяльності і сформулювати більш загальний прийом або метод. Таке узагальнення відбувається поступово і сприяє оволодінню такими прийомами навчальної діяльності як перенос на інші задачі, знаходження нових методів тощо. Тренувальні задачі, як правило, слугують підготовчими вправами для розв'язання більш складних пізнавальних і розвиваючих задач, яким слід надати належне місце при вивченні шкільного курсу математики. Елементи творчого мислення, які присутні в тренувальних і особливо пізнавальних задачах, не можуть повністю забезпечити досягнення важливої цілі сучасної освіти — розвитку продуктивного, евристичного мислення. Включення у навчальний процес розвиваючих задач має бути спрямоване на формування в учнів умінь використання методів наукового пошуку, які прийнято називати евристичними (спостереження, порівняння, аналіз і синтез, узагальнення і спеціалізація, абстрагування і конкретизація, індукція і дедукція, аналогія та інтуїція тощо). Розв'язування розвиваючих задач вимагає не тільки логічного мислення, а й математичної інтуїції, винахідливості, кмітливості, гнучкості та інших рис евристичного мислення. До таких вправ у шкільному курсі математики слід віднести умовиводи за гіпотезою або аналогією з наступною перевіркою та дослідженням висновків, доведення від супротивного, звернення до контрприкладів, прийоми розв'язування задачі від кінця до початку, розгляд різних підходів до розв'язання однієї і тієї самої задачі, використання геометричних та наочних ілюстрацій, завдання з неповними або зайвими даними, різноманітні вправи з варіюванням суттєвих та несуттєвих ознак понять та їх властивостей тощо.

Запитання також відіграють важливу роль у процесі навчання. За допомогою запитань можна організувати активну пізнавальну діяльність учнів на уроках і позакласних заняттях та здійснити їх посилену інтелектуально-евристичну діяльність. Найчастіше застосовуються запи-