

целеполагание, содержательный и организационно-методический аспекты. Автор приводит ряд элементов учебно-методического обеспечения разработанной методики.

Ключевые слова: методика, внеурочные занятия, учебно-методическое обеспечение.

Annotation. Prokhorov D. Structural elements of the methodology of the interconnected training of mathematics in the classroom and extracurricular classes. The article describes the structure of the interconnected training techniques of mathematics in the classroom and extra-curricular classes, which includes: definition of objectives, substantive and organizational and methodological aspects. The author cites a number of elements of training and methodological support of the developed technique.

Key words: methods, extracurricular classes, training and methodological support.

В. В. Сінчук

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми
z-0094@mail.ru

Науковий керівник – Розуменко А. О.
кандидат педагогічних наук, доцент

МІСЦЕ ТОТОЖНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ВИРАЗІВ У ЗАВДАННЯХ ЗНО

Питання про перетворення виразів – одне з найважливіших у шкільному курсі математики. Без знання тотожних перетворень не можна було б розв'язувати рівняння, доводити теореми, не можна вивчати й вузівську математику [3 с.182].

Тотожні перетворення виразів становлять зміст однієї з чотирьох провідних ліній шкільного курсу алгебри. Уміння вільно виконувати основні тотожні перетворення алгебраїчних і тригонометричних виразів необхідні не лише для успішного навчання математики; вони істотно впливають на ефективність оволодіння знаннями з фізики та деяких інших шкільних дисциплін. Відомий англійський математик У. Соєр зазначав, що до цього часу багато чого в науці залежить від здатності добре і грамотно користуватися мовою найпростішої алгебри, а вміння легко перетворювати елементарні алгебраїчні вирази досить корисне і для вивчення алгебри сучасності [2 с. 97].

Учні починають знайомитися з найпростішими числовими та буквеними виразами ще у початковій школі та продовжують вивчати їх у курсі математики 5-6 класів. Це відбувається під час вивчення перетворень виразів за законами арифметичних дій. А у курсі алгебри потрібно на основі здобутих знань і умінь, систематизувати, поглибити та розширити знання, уміння та навички учнів. Вони повинні добре засвоїти поняття про вирази та їх перетворення, та застосовувати здобуті знання до розв'язування завдань різних типів (спрощення виразів, розв'язування рівнянь, нерівностей, доведення тотожностей та ін.)[4].

Базисна програма з математики не виділяє тотожні перетворення в одну окрему тему курсу математики середньої школи; матеріал, пов'язаний з тотожними перетвореннями, розосереджений по всім класам, по всьому курсу математики, а саме:

5-6 класи – закони арифметичних дій; застосування законів арифметичних дій для раціональних виразів, розкриття дужок, зведення подібних членів;

7-9 класи – додавання, віднімання і множення многочленів; розкладання многочлена на множники;

10-11 класи – тригонометричні формули додавання, наслідки із них. Тотожні перетворення тригонометричних виразів. Тотожні перетворення виразів, а яких є степені і корені. Логарифмічні тотожності. Тотожні перетворення виразів, в яких є логарифми.

Завдання щодо тотожних перетворень виразів традиційно пропонуються учням, що беруть участь у зовнішньому незалежному оцінюванні з математики. У 2016 році вони також були представлені.

Були запропоновані завдання на вибір однієї правильної відповіді, а також завдання на відповідність. У результаті аналізу виконання було зроблено відповідні висновки. Наведемо їх.

1. $0,4x^2 \cdot 5x^3 =$

А	Б	В	Г	Д
$2x^5$	$20x^5$	$2x^6$	$0,2x^5$	$0,2x^6$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д		
А	66,04	13,28	8,60	8,98	2,87	0,24	66,04

Більшість впоралася із завданням. Помилки могли виникнути при множенні степенів чи неправильному перенесенні коми при множенні чисел.

Розв'язання: $0,4x^2 \cdot 5x^3 = 2x^5$.

11. Спростіть вираз $\frac{a}{b(a-b)} - \frac{b}{a(a-b)}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{a+b}{ab}$	$\frac{1}{ab}$	$\frac{1}{b-a}$	$\frac{a-b}{ab}$	0

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д		
А	42,87	7,70	11,75	27,95	9,41	0,32	42,87

Менше половини впоралися із завданням. Проблеми могли виникнути зі зведенням до спільного знаменника, скороченням дробів.

Розв'язання: $\frac{a}{b(a-b)} - \frac{b}{a(a-b)} = \frac{a^2-b^2}{ab(a-b)} = \frac{(a-b)(a+b)}{ab(a-b)} = \frac{(a+b)}{ab}$.

14. $\log_2 5 + \log_2 1,6 =$

А	Б	В	Г	Д
3	3,3	0,25	4	$\log_2 6,6$

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д		
А	34,93	12,45	4,79	5,04	42,41	0,38	34,93

Забули, що при додаванні логарифмів підлогарифмічні вирази множаться. Обирали варіант, де вони додаються.

Розв'язання: $\log_2 5 + \log_2 1,6 = \log_2 8 = 3$.

17. Обчисліть значення виразу $4 \sin^2 \alpha$, якщо $4 \cos^2 \alpha = 1$.

А	Б	В	Г	Д
0	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	3	4

Ключ	Відповіді учасників (%)					Не виконали завдання (%)	Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д		
Г	24,06	27,72	12,38	26,50	8,98	0,37	26,50

Тільки кожен четвертий абітурієнт відповів правильно. Забули основну тригонометричну тотожність, не змогли застосувати її в незвичному вигляді.

Розв'язання: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$; $\cos^2 \alpha = \frac{1}{4}$; $\frac{1}{4} + \sin^2 \alpha = 1$; $\sin^2 \alpha = \frac{3}{4}$; $4 \sin^2 \alpha = 3$.

22. Установіть відповідність між числовим виразом (1 – 4) та його значенням (А – Д).

- | | | | |
|----|-------------------|---|-----------------|
| 1. | $\frac{2a}{3}$ | А | $2\frac{1}{2}$ |
| 2. | $\frac{1}{a}$ | Б | $\frac{4}{25}$ |
| 3. | $ 9 - 2a $ | В | $3\frac{1}{2}$ |
| 4. | $a^{\frac{1}{2}}$ | Г | $4\frac{1}{6}$ |
| | | Д | $-3\frac{1}{2}$ |

Ключ	Відповіді учасників (%)					Складність (P-value)
	А	Б	В	Г	Д	
ГБВА	14,68	16,22	18,57	15,13	35,39	60,08

Помилки можуть бути пов'язані з виділенням цілої частини дробу, неправильним розкриванням модуля, не пам'ятали, що таке степінь $\frac{1}{2}$.

Отже, найбільших труднощів у абітурієнтів викликали завдання з тригонометричними та логарифмічними виразами.

Література

- Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.
- Дубинчук О.С., Мальваний Ю.І., Дичек Н.П. Методика викладання алгебри в 7-9 класах: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1991. – 254 с.

3. Бевз Г.П. Методика викладання математики. – 2-ге вид. – К.: Вища шк., 1977. – 376 с.
4. Сінчук В.В. Тотожні перетворення виразів у курсі математики основної школи / В.В. Сінчук // Фізико-математична освіта: зб. Наукових праць. – Суми: Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2016. – Випуск 10. – Том 1. – 157 с.

Анотація. Сінчук В. Місце тотожних перетворень виразів у завданнях ЗНО. У статті розглянуто змістову лінію вивчення поняття «вираз», «тотожність», «тотожно рівні вирази». Проаналізовано програму з математики з даної теми. Та наведені приклади завдань з зовнішнього незалежного оцінювання.

Ключові слова: вираз, тотожність, тотожні вирази.

Аннотация. Синчук В. Место тождественных преобразований выражений в задачах ВНО. В статье рассмотрена содержательная линия изучения понятия «выражение», «тождество», «тождественно равны выражения». Проанализирована программа по математике по данной теме. И приведены примеры заданий с внешнего независимого оценивания.

Ключевые слова: выражение, тождество, тождественные выражения.

Summary. Sinchuk V. Place identical modifications expressions testing tasks. The article examined content line study of the concept of "expression", "identity", "identical level of expression." The analysis program in mathematics on the topic. And examples task the EIT.

Key words: expression, identity, identical expressions.

С. О. Скворцова

доктор педагогічних наук, професор

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К.Д. Ушинського», м. Одеса

skvo08@i.ua

РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБОМ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СКЛАДЕНИХ ЗАДАЧ

У грудні 2016 року Кабінетом міністрів України затверджено Концепцію Нової української школи, в якій визначено вісім кочових компетентностей, що мають формуватися учнів при вивченні різних предметів на всіх етапах освіти. Серед умінь, що є спільними для всіх компетентностей зазначено вміння критично мислити [1, с. 14]. Критичне мислення починається з постановки запитань; воно спрямовано на визначення проблеми, на застосування знань й одержання результату; воно спирається на відоме знання, на пошук потрібної інформації, на досвід; воно прагне до оцінювання ситуації, до аналізу інформації, до переконливої аргументації. Критичне мислення характеризується усвідомленістю, логічністю, цілеспрямованістю і самостійністю.

Технологія розвитку критичного мислення учнів упроваджується у багатьох країнах світу (М. Вайнштейн, А. Кроуфорд, М. Ліпман, С. Метьюз, Д. Макінстер, В. Саул, Ч. Темпл та інші), у тому числі й в Україні (К. Баханов, Т. Воропай, С. Мирошник, О. Пометун, Л. Терлецька, С. Терно, О. Тягло та інші). Оскільки критичне мислення розвивається шляхом розв'язування проблемних задач, робота над якими вимагає від учнів відповідального ставлення до ухвалення рішень (С. Терно), то технологія розвитку критичного мислення ґрунтується на теорії проблемного навчання, і, зокрема, на підходах до формування в учнів дослідницьких навичок. Отже, технологія розвитку критичного мислення передбачає актуалізацію набутого досвіду, з'ясування неможливості застосування відомого знання і постановку проблеми, відшукання потрібної інформації або способу розв'язування проблемної ситуації, знайомство або відкриття нового знання або способу діяльності, зіставляючи з тим, що вже відомо, привласнення інформації, запам'ятовування її.

Технологія розвитку критичного мислення учнів при формуванні в них вміння розв'язувати складені задачі може бути такою:

- 1) розв'язування задачі відомої математичної структури;
- 2) зміна її запитання або умови;
- 3) зіставлення одержаної задачі з попередньою і визначення відмінності;
- 4) дослідження впливу відмінності на розв'язання одержаної задачі;
- 5) розв'язування одержаної задачі [2, с. 14].

В якості прикладу розглянемо введення в 2-му класі складених задач, що містять чотири ключові слова за навчальним зошитом «Математика. 2 клас»(С. Скворцова, В. Онопрієнко) [3, с. 18].

- 1) розв'язування задачі відомої математичної структури:

Задача 1. На аеродромі було 12 літаків. Спочатку злетіли 3 літаки, а потім ще 4. Скільки літаків залишилися на аеродромі?