

- 19,57% отримали результат 120-140 балів;
- 11,96% отримали результат 140-160 балів;
- 11,96 % отримали результат 160-180 балів;
- 3,26 % мали результат 180-200 балів.

Таким чином, аналіз результатів виконання тренувального тестування з біології дає підстави рекомендувати вчителям біології в старшій школі використовувати тестову форму перевірки навчальних досягнень на різних етапах уроку: на етапі актуалізації опорних знань та під час етапу узагальнення та систематизації знань. Комплекс завдань для перевірки навчальних досягнень учнів повинен складатися з тестових завдань різних видів. Важливу увагу слід приділяти формуванню в учнів старшої школи умінь виконувати тестові завдання на встановлення послідовності, оскільки ці види є найскладнішими для виконання учнями.

#### Література

1. Програма ЗНО з біології. Режим доступу: <http://testportal.gov.ua/normatyvni-dokumenty/>

**Анотація. Міронець Л.П., Різниченко Х.В. Результати тренувального тестування з біології, що проходило на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.** Розглянуто результати тренувального тестування з біології за 2019 рік. Проаналізовано відповіді учасників тестування як по типах тестових завдань, так і по шкалі 100-200 балів. Встановлено, що найгірше учні справилися із завданнями на встановлення послідовності.

**Ключові слова:** тренувальне тестування, біологія, тест, зовнішнє незалежне оцінювання.

**Аннотация. Миронець Л.П., Резниченко Х.В. Результаты тренировочного тестирования по биологии, проходившего на базе Сумского государственного педагогического университета имени А.С. Макаренка.** Рассмотрены результаты тренировочного тестирования по биологии за 2019 год. Проанализированы ответы участников тестирования как по типам тестовых заданий, так и по шкале 100-200 баллов. Установлено, что хуже ученики справились с заданиями на установление последовательности.

**Ключевые слова:** тренировочное тестирование, биология, тест, внешнее независимое оценивание.

**Summary. Mironets LP, Riznichenko Kh.V. The results of training testing in biology, which took place on the basis of Sumy State Pedagogical University named after AS Makarenko.** The results of training testing in biology for 2019 are considered. The answers of test participants were analyzed both by types of test tasks and on a scale of 100-200 points. It was found that the worst students coped with the task of establishing the sequence.

**Key words:** training testing, biology, test, external independent evaluation.

**А.Т. Мкртчян**

кандидат педагогических наук, доцент  
Армянский государственный педагогический университет  
имени Х. Абовяна, г. Ереван, Республика Армения  
[aragasya8582@yandex.ru](mailto:aragasya8582@yandex.ru)

### РАЗВИТИЕ ЯЗЫКОВЫХ НАВЫКОВ И ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ОБУЧЕНИЯ КВАНТОРАМ

Развитие языковых навыков и логического мышления учащихся является одной из важнейших задач общего образования, в решении которой математика играет большую роль. В свою очередь, процесс обучения математике в данном направлении может иметь большие результаты, если в ее программные материалы включены элементы логики. В некоторых наших работах мы обращались к данной проблеме. В данной работе мы обсудим эффективность включения кванторов в процесс решения проблемы.

Обучение кванторам и их роль в процессе преподавания математики оценили В. И. Арнольд, В. Г. Болтянский, Г. В. Дорофеева и другие. Решению данной проблемы способствовали работы А. Х. Назиева, Б. Д. Пайсона, И. Л. Тимофеевой, Г. С. Микаеляна и других [1], [3]. Они оценивают роль кванторов в построении рассуждений, развитии языкового мышления, в формулировке определений, обратных теорем, в решении задач и в осуществлении других процессов.

В действующих в РА учебниках алгебры отсутствуют элементы логики. Опыт показывает, что в условиях отсутствия материалов о дизъюнкции, конъюнкции, импликации и эквивалентности, отрицании высказываний в программах общеобразовательных средних школ, ученики проводят данные действия интуитивно. Сказанное более очевидно в предложениях, сформулированных с кванторами и в их отрицаниях. Это является одной из основных причин низкого уровня культуры речи и логического мышления учащихся и многочисленных ошибок в суждениях.

«Квантор не является просто «сокращающими знаками», как излагается многими, а является структурным компонентом мышления», - отмечает А. В. Камышов. Обучение кванторам должно происходить посредством совместных усилий учителя и ученика. Для этого необходимо в предложениях видеть квантор, правильно понимать предложения, содержащие квантор, правильно формулировать квантор в предложении, доказывать суждения с кванторами, применять их, проводить суждения по основным логическим законам кванторов, находить и устранять нарушения данных законов [1].

Необходимо отметить, что в учебник [2] включена глава «Алгебра логики», в которую, вместе с другими элементами логики, включены также материалы, посвященные кванторам: суждения, содержащие выражения «Существует», «Любой», «Суждения, содержащие переменную», где подробно обсуждаются также обстоятельства истинности или ложности высказываний. рассматриваются также упражнения, которые мотивируют ученика и делают обучение материала интересным. Вот подобные примеры:

Упр. 540 Истинно или ложно высказывание?

б. Между числами 3,4 и 3,5 не существует рационального числа.

г. Не существует такого натурального числа  $x$ , для которого  $-x+2 < 3x-3$ .

Упр. 541 Составить отрицание суждения и определить его истинность:

в. Не существует числа  $x$ , для которого  $\sqrt{x^2} = |x|$ .

г. Не существует числа  $x$ , для которого  $x^3 + x^2 + x = 3$ .

Упр. 542 Истинно или ложно суждение?

а. Сумма любых двух чисел больше любого из них.

д. Квадрат любого числа не больше данного числа.

Обсуждение подобных упражнений позволяет обратить внимание учащихся на квантор, правильно осуществить отрицание высказываний, содержащих квантор. Опыт показывает, что учащиеся обычно при отрицании высказывания не меняют квантор и отрицают только предикат.

Исследование кванторов позволяет сформировать навык, с помощью которого становится возможным восстановить отсутствующий квантор, употребить синоним слова, выражающего квантор и так далее. Приведем несколько примеров из упражнений [2]:

Упр. 551 Отметьте значение переменной, при котором суждение истинно, и значение, при котором суждение становится ложным:

г. Учитель справедлив.

д. Ученик трудолюбив.

е. Он уважает людей.

ж. Он любит свою родину.

з. Он мой любимый писатель [2].

Подобные упражнения дают возможность не только обучению кванторам, развитию языковых навыков учащихся, а также формированию нравственных ценностей. Работая с подобными высказываниями, учитель получает возможность беседовать с учениками о любви, справедливости, добродетели и других нравственных, а также национальных ценностях. Не менее важно то, что учитель сам может составить подобные упражнения.

Кроме того, в работе [4] разработана логическая игра, способствующая обучению кванторам. В целом, работа [4] посвящена обучению кванторам и построению грамотных суждений. Она может быть полезна учителю во время внеклассных занятий.

Для того, чтобы не обременять учащихся дополнительными символами, методически целесообразно в средней школе применять выражения «Любой», «Существует», а в старшей школе, особенно на потоках естественных наук, необходимо применять символы  $\forall, \exists$  также и для подготовки к усвоению курсов ВУЗ-ов.

#### Литература

1. Камышов А. В. Кванторы в обучении математике в школе. 5-11 классы. Диссертация ... кандидата педагогических наук. 13.00.02. – Коломна, 2007. – 190 с.
2. Микаелян Г. С. Алгебра 8, учебник 8-го класса общеобразовательной школы, Ер., Эдит Принт, 2007 г., 305 стр. /на армянском языке/
3. Микаелян Г. С. Проблемы обучения алгебре, Ер., Эдит Принт, 2003 г., 188 стр. /на армянском языке/
4. Микаелян Г. С., Мкртчян А. Т., Льюис Кэрролл, ее поднос и проблема развития логического мышления учащихся // Математика в школе, N 2 (83), Ер., 2012 г., 3-17 стр. /на армянском языке/

**Анотація. Мкртчян А.Т. Розвиток мовних навичок і логічного мислення учнів за допомогою вивчення кванторів.** У роботі обґрунтована роль вивчення кванторів в шкільному курсі алгебри в розвитку мовних навичок і мислення учнів. Представлений підхід вивчення кванторів в одному з курсів алгебри середньої школи РА, а також логічна гра, яка допоможе вчителю математики у вирішенні даної проблеми під час позакласних занять.

**Ключові слова:** квантор, мовні навички, логічне мислення, алгебра, елементи логіки.

**Аннотация.** Мкртчян А.Т. Развитие языковых навыков и логического мышления учащихся посредством обучения кванторам. В работе обоснована роль обучения кванторам в школьном курсе алгебры в развитии языковых навыков и мышления учащихся. Представлен подход обучения кванторам в одном из курсов алгебры средней школы РА, а также логическая игра, которая поможет учителю математики в решении данной проблемы во время внеклассных занятий.

**Ключевые слова:** квантор, языковые навыки, логическое мышление, алгебра, элементы логики.

**Summary.** Mkrtychyan A.T. Development of language skills and logical thinking of pupils through training of quantors. The paper substantiates the role of teaching quantifiers in a school course on the algebra of the development of language skills and thinking of students. Presentation of approaches to teaching quantifiers in one of the courses of algebra of the secondary school of RA, as well as a logical game that will help in solving mathematical problems during extracurricular activities.

**Key words:** quantifier, language skills, logical thinking, algebra, elements of logic.

**О.О. Одінцева**

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики  
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми, Україна  
oincube@yahoo.com

### ДО ПИТАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ, ЩО МІСТЯТЬ ЦІЛУ ТА ДРОБОВУ ЧАСТИНИ ЧИСЛА

Велике число рівнянь елементарної математики можна розв'язати єдиним, цілком визначеним способом. Прикладом можуть бути цілі алгебраїчні рівняння, степінь яких не перевищує 5, та всі рівняння, що зводяться до таких. Але існує цілі класи рівнянь, які можна розв'язувати одночасно декількома способами. До таких рівнянь відносяться рівняння, що містять цілу та дробову частини числа.

Рівняння з цілою та дробовою частиною числа постійно пропонуються на різноманітних математичних змаганнях: олімпіадах, турнірах, тощо, як для учнів так і для студентів. Тому важливим є вміння розв'язувати такі рівняння для учнів, що цікавляться математикою, для студентів старших курсів педагогічних ЗВО, для вчителів математики. Для майбутніх педагогів завдання, що містять цілу та дробову частини числа, зокрема, демонструють ще і значущість раніше набутих теоретичних знань з теорії чисел. Про те, під час вивчення відповідного курсу досить мало можливостей для встановлення взаємозв'язків теорії чисел та елементарної математики, та і найчастіше студенти сприймають такі завдання в курсі теорії чисел як типові.

Класифікуючи способи розв'язування рівнянь, що містять цілу та дробову частини числа, до найуживаніших можна віднести такі: спосіб підстановки; використання означення відповідної числової функції; використання мішаної системи; спосіб локалізації; графічний спосіб.

Зауважимо, що кожне рівняння з цілою та дробовою частинами числа не розв'язується всіма зазначеними способами, але велике число рівнянь можна розв'язати більше, ніж одним способом.

Так, наприклад, рівняння  $\sqrt{1+8\{x\}} = -\frac{[x]}{2} + 3$  можна розв'язати, використовуючи властивості дробової частини числа та графічний спосіб. При цьому перший спосіб реалізується наступним чином: враховуючи межі дробової частини числа, маємо, що  $1 \leq 1+8\{x\} < 9$ , і для правої частини рівняння буде справедливо

$$\begin{cases} -\frac{[x]}{2} + 3 \geq 1, & \begin{cases} [x] \leq 4, \\ [x] > 0, \end{cases} \\ -\frac{[x]}{2} + 3 < 3, & \end{cases} \text{ тобто } [x] \in \{1, 2, 3, 4\}.$$

Якщо розглядати рівняння для окремих значень цілої частини, то, коли  $[x] = 1$ , будемо мати

$$\frac{5}{2} = \sqrt{1+8\{x\}}, \{x\} = \frac{21}{32}, \text{ а } x_1 = [x] + \{x\} = 1\frac{21}{32}.$$

Аналогічні міркування для інших значень  $[x]$  дозволяють зайти загальний розв'язок вихідного рівняння  $x_1 = 1\frac{21}{32}, x_2 = 2\frac{3}{8}, x_3 = 3\frac{5}{32}, x_4 = 4$ .

Застосування графічного способу, через побудову графіків рівнянь лівої та правої частин розглядуваного рівняння (рис. 1), дозволяє визначити не абсциси і не ординати спільних точок, а значення цілої частини розв'язків (абсцис спільних точок):  $[x] \in \{1, 2, 3, 4\}$ . Далі, аналогічно до першого способу, одержуємо розв'язки  $x_1 = 1\frac{21}{32}, x_2 = 2\frac{3}{8}, x_3 = 3\frac{5}{32}, x_4 = 4$ .