К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ МЕТОДИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО МАТЕМАТИКЕ С МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ

Гарминович Н.А.,
к.ф.-м.н., доцент
Социально-педагогический институт
Кафедра безопасности жизнедеятельности
и медико-биологических дисциплин
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ
г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы организации спецкурса по внеурочной работе по математике. Содержание занятий направлено на установление внутренних связей и отношений между темами с целью формирования целостного представления обучающихся о начальном курсе математике. В качестве одного из таких связующих понятий рассматривается алгебраическая структура числового множества и ее свойства.

Ключевые слова: Внеурочная работа по математике, число, множество, операция, свойство, структура, уравнение.

Гарминович Н.А., krasaverenei@mail.ru

Математика в современной школе является, с одной стороны, одним из основных учебных предметов, а с другой, – служит основой для изучения многих смежных дисциплин. Необходимый для работы в школе программный материал по высшей математике, которым должны овладеть будущие учителя начальных классов, входит в противоречие с нормативами новых учебных планов, где заметно снижение часов на математику. Это противоречие, как мы считаем, может быть нейтрализовано введением элективных курсов по выбору. Одним из направлений такого курса считаем подготовку к внеурочной деятельности учителя.

Внеурочная работа по математике строится на принципе добровольности, развивая у обучающихся интерес к математике. Она призвана стать продолжением и дополнением урока и направлена на углубление и закрепление математических знаний, умений и навыков младших школьников.

В курсе методики преподавания математики технология подготовки будущих учителей к проведению внеурочной работы излагается схематично или представлена разработкой конкретных внеурочных мероприятий [1].

Для расширения и углубления знаний, умений и навыков обучающихся по направлению «Педагогическое образование», подготовки их к проведению внеурочных занятий предлагаем введение курса по выбору «Методико-математическая подготовка к внеурочной работе по математике с младшими школьниками».

Программа спецкурса определяется порядком и содержанием тем в начальной школе. Изучение математики начинается со знакомства с множеством натуральных чисел, действиями над числами и свойствами действий, вводятся элементы буквенной символики. В дальнейшем определяются уравнения и неравенства, рассматриваются их тождественные преобразования, находятся решения уравнений и неравенств. Кроме того, младшие школьники знакомятся с геометрическими фигурами, измерением величин, элементарными построениями на плоскости. В курс начальной математики вводится функциональная пропедевтика, элементы математической логики и т.п. [3]. Содержание занятий спецкурса направлено на установление внутренних связей и отношений между темами с целью формирования целостного представления обучающихся о начальном курсе математики. В качестве одного из таких связующих понятий рассматривается алгебраическая структура числового множества и ее свойства.

Тематическое планирование спецкурса представлено в виде таблицы с указанием тем и основных содержательных линий на занятиях.

Таблица 1

Тематическое планирование занятий

№	Наименование раздела, темы	Основные содержательные линии занятия
1.	Множества. Способы задания множества.	Определение отображения множества. Сюръективные, инъективные и биективные отображения множеств. Отношение эквивалентности. Факторизация отношений. Бинарные отношения. Отношения эквивалентности.
2	Алгебраические структуры	Определение операции над множествами. Бинарные операции и их свойства. Группы. Определение группы. Аддитивная и мультипликативная группы. Определение кольца. Свойства колец. Поле, определение и примеры. Простейшие свойства поля.
	Элементы теории делимости	Кольцо целых чисел. НОД и НОК целых чисел. Алгоритм последовательного деления. Признаки делимости. Вопросы делимости целых чисел.
	Кольцо многочленов	Определение делимости многочлена на

	от одной переменной	многочлен. Корни многочлена. Теорема Безу и следствие из неё. Схема Горнера нахождения корней многочлена. Алгоритм Евклида определения наибольшего общего делителя многочленов. Наименьшее общее кратное. Основная теорема алгебры. Формулы Виета.
	Простейшие дроби над полем действительных и комплексных чисел	Разложение рациональной дроби в сумму простейших и его единственность.
	Системы алгебраических уравнений	Системы линейных уравнений. Следствия системы уравнений. Понятие общего решения системы линейных уравнений. Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений. Формулировка метода Гаусса.

Первая тема школьного курса математики «Числовые множества» посвящена определению позиционной записи числа, изучению операций над числами и свойствами этих операций. Последней операцией рассматривается деление, описывается алгоритм деления, свойства делимости нацело и деление с остатком. Это действие лежит в основе разбиения множества на классы в соответствии с остатком и приводит к теории вычетов в курсе высшей математики.

Однако изучив различные числовые множества с введенными на них операциями, школьник не учится видеть общее в организации этих множеств, их алгебраическую структуру.

Рассмотрим несколько примеров, которые, на наш взгляд, иллюстрируют привычные свойства непривычных операций на множествах. Эти примеры мы предлагаем решать на занятиях по теме «Алгебраические структуры»:

Охарактеризовать каждую из заданных операций, выяснить, является ли операция коммутативной, ассоциативной, существует ли нейтральный относительно нее элемент n, для каких элементов существуют симметричные элементы.

а) $a * b =$ НОД (a, b), $M = \boldsymbol{N}$, $\boldsymbol{N}$ – множество натуральных чисел.

Операция $*$ является коммутативной, так как выполняется равенство $a * b = b * a =$ НОД(a, b) – наибольший общий делитель чисел a и b.

Эта операция является ассоциативной, так как

$(a * b) * c =$ (НОД$(a, b)) * c =$ НОД(a, b, c),

$a * (b * c) = a *$ (НОД$(b, c)) =$ НОД(a, b, c).

Таким образом, наибольший общий делитель однозначно определен для любого конечного числа элементов множества M и не зависит от первоначального распределения скобок.

Нейтрального элемента относительно данной операции нет, так как не существует натуральное число e такое, при котором для любого натурального числа a наибольший общий делитель чисел e и a (или a и e) равен a.

Обратный элемент определяется, если найден нейтральный, а так как нейтрального элемента не существует, то нет и обратного;

б) $a * b = a^b$, $M = \boldsymbol{N}$.

Операция $*$ не является коммутативной, так как равенство $a^b = b^a$ выполняется только при $a = b$. Операция $*$ не является ассоциативной. Действительно, по условию

$(a * b) * c = (a^b)^c = a^{bc}$,

$a * (b * c) = a * (b^c) = a^{b^c}$

равенство не выполняется: $a^{bc} \neq a^{b^c}$. Нейтрального элемента относительно данной операции не существует, потому что для любого натурального числа a не существует такое натуральное число n, при котором выполняется условие

$a * n = n * a = a$.

Действительно, $a * n = a^n$, $n * a = n^a$ и $a^n \neq n^a$. Обратных элементов относительно операции $*$ нет;

в) $a * b = a - b$, $M = Z$.

Операция $*$ некоммутативна, так как не выполняется равенство

$a - b \neq b - a$.

Операция $*$ не является ассоциативной, так как по условию

$(a * b) * c = a - b - c$,

$a * (b * c) = a - (b - c) = a - b + c$

и $a - b - c \neq a - b + c$.

Не существует такого элемента n нейтрального относительно данной операции, при котором выполняется условие $a - n = n - a = a$. Следовательно, нет обратного элемента относительно нейтрального;

г) $a * b = \max\{a, b\}$, $M = N$.

Операция $*$ коммутативна, так как $\max\{a, b\} = \max\{b, a\}$.

Операция $*$ ассоциативна, так как выполняется условие ассоциативности. Действительно, по условию имеем

$(a * b) * c = \max\{a, b\} * c = \max\{a, b, c\}$.

$a * (b * c) = a * \max\{b, c\} = \max\{a, b, c\}$.

Число 1 является нейтральным элементом относительно данной операции, так как $\max\{a, 1\} = \max\{1, a\} = a$. Симметричный элемент существует только для $a = 1$. Действительно, для операции $*$ относительно нейтрального элемента 1 имеем $\max\{a, 1\} = \max\{1, a\} = 1$.

Операции, с которыми приходится встречаться в математике, не могут рассматриваться в отрыве от множеств, над элементами которых они выполняются. Задав на множестве операции между его элементами, мы естественным образом приходим к понятию алгебраической структуры.

На занятиях спецкурса предлагается рассматривать понятие «число» и «множество» в контексте понятия «алгебраическая структура».

Систематизированное изложение понятий начальной математики, определение операций или отношений на множествах, независимо от качества его элементов, описание свойств этой операций является пропедевтикой теоретико-групповых представлений. Такой подход к вопросу изложения программного материала подготовит школьников к изучению систематических курсов алгебры и геометрии и углублению знаний учащихся о числовых множествах.

Построение курса способствует формированию и развитию мыслительной операции обобщения и служит необходимой частью процесса развития интеллекта школьника. Как отмечал Л.С. Выготский, «шаг обучения всегда сопровождается шагом умственного развития» [2]. И в этой последовательности второй компонент напрямую зависит от того, как организована ситуация обучения. Необходимо понимать, что математическое обучение не самоцель, а одно из важнейших средств интеллектуального развития современного человека.

Литература

1. Белошистая, А.В. Методика обучения математике в начальной школе. Курс лекций /А.В. Белошистая. – М., 2016. – 458 с.

2. Выготский, Л.С. Психология развития. Избранные работы /Л.С. Выгодский. – М.: Юрайт, 2018.

3. Стойлова, Л.П. Математика / Л.П. Стойлова. – М., 2002. – 424 с.

TO THE QUESTION OF THE ORGANIZATION OF METHODOLOGICAL AND MATHEMATICAL PREPARATION OF STUDENTS FOR EXTRACURRICULAR WORK IN MATHEMATICS WITH YOUNGER STUDENTS

Garminovich N.A.
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Department of Life Safety and Biomedical Disciplines
Social and Teachers Training Institute
Michurinsk State Agrarian University
Michurinsk, Russia

Summarry: The article discusses the organization of a special course on extracurricular work in mathematics. The content of the classes is aimed at establishing internal connections and relations between topics in order to form a holistic view of students about the initial course in mathematics. The algebraic structure of a number set and its properties are considered as one of such connecting concepts.

Key words: Extracurricular work in mathematics, number, set, operation, property, structure, equation.