перегибов, имевших место в шестидесятые – семидесятые годы), на наш взгляд, содействовало бы усилению его мировоззренческой и прикладной направленности, создало основу для пропедевтики научной методологии, позволило более адекватно включить его в контекст математической науки. С другой стороны, оно обеспечило бы более четкий порядок организации содержания дисциплины, способствовало обоснованному решению проблемы строгости и компактности ее изложения.

SET-THEORY CONCEPTION AND SCHOOL COURSE OF MATHEMATICS

Zalatukhin Yu. P.

Summary: Variability and differentiation of the contemporary schooling process allow to effectuate the return to moderate set-theory paradigm of teaching mathematics in complex, according to the demands of different school and higher pedagogical education levels avoiding formalistic overdoings which took place in the 60-70s.The organization of the school course of mathematics based on set-theory will contribute to its world outlook and applied orientation increase, will create the basis for scientific methodology propedeutics and include it in the modern mathematical science context more adequately. It will help to provide more distinct organization of the discipline contents, promote the stipulated problem of strictness solution and support the motivation to leaning.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ОДНИМ НЕИЗВЕСТНЫМ В V – VII КЛАССАХ

Зык А. Г. – студентка 4 курса
Кузнецова Е. П. – к. п. н., доцент кафедры математики и методики преподавания математики, БГПУ, Минск, Беларусь

Рассмотрим некоторые методические проблемы, возникающие при изучении линейных уравнений и уравнений, сводящихся к ним, в школьном курсе математики, иллюстрируя их материалами учебных пособий различных авторских коллективов ([1], [2], [3] – Беларусь, [4], [5] – Россия).

Линейное уравнение вплоть до VII класса называют просто «уравнение», которое, в большинстве рассмотренных пособий [1-4, а], определяется как равенство с переменной. При такой формулировке определения, вообще говоря, не исключается случай и нескольких переменных. Примеров таких уравнений в пособиях V-VI классов не приводится, но фактически они присутствуют, ведь, например, формулу $y = kx$ прямой пропорциональности в старших классах называют уравнением и она содержит не одну переменную.

Есть и другое определение: «Уравнение – это равенство, из которого находят неизвестную величину, обозначенную, как правило, буквой латинского алфавита» [5, а]. В нем **процесс поиска** значения неизвестного (переменной) является определяющим признаком понятия «уравнение», что сужает его объем (ведь есть термины «уравнение окружности», «уравнение параболы»).

В VII классе определение линейного уравнения с одной переменной (с одним неизвестным) вводится в параметрическом виде. В пособиях [1 – 4, б] дано равенство вида $ax = b$, а в пособии [5в] – равенство $ax + b = 0$, где a и b – числа, x – переменная (неизвестное). В учебном пособии [1б] параллельно используются два термина («переменная» и «неизвестное»), а в [2 – 5, б] – только термин «переменная». Термин «параметр» в пособиях для V-VII классов никем из указанных авторов в явном виде не упоминается.

В начальной школе и вплоть до VII класса учащиеся решают все уравнения на основании зависимостей между компонентами арифметических действий, отвечая на вопросы следующего типа: «Как найти неизвестное слагаемое (уменьшаемое, вычитаемое, делимое и т.д.)?». Введение в VII классе определения и свойств равносильных уравнений с одной переменной позволяет получить четкий алгоритм решения любого уравнения, сводящегося к линейному. До изучения понятия равносильных уравнений некорректно при решении, например, уравнения $3x = –0{,}9$ говорить «разделим обе части уравнения на 3, получим $x = –0{,}3$» [3б, стр. 148].

В V классе умение раскрывать скобки дает возможность при работе, например, с уравнением $1000 - (537 - a) = 642$ показать два способа его решения (с использованием только зависимостей между компонентами арифметических действий и с использованием предварительного раскрытия скобок). Но применение второго способа вызовет недоумение у пятиклассников при решении уравнения $1000 - (1537 - a) = 642$, ведь они еще не знают действий над отрицательными и положительными числами, изучаемых в VI классе. Содержанием учебной программы в V-VI классах учащиеся не подготовлены и к решению уравнения с переменной в обеих его частях. Так для решения уравнения $3(x + 1) + 2(x + 2) = 5 - 4x$ нужны знания о действиях, которые сохраняют равносильность уравнений (VII класс). Такие примеры можно использовать для мотивации изучения действий над уравнениями.

Не всегда акцентируется связь линейных уравнений с уравнениями следующих видов: а) $|f(x)| = a$, где $f(x)$ – двучлен с одной переменной первой степени, a – действительное число; б) $f_1(x)\, f_2(x) \ldots f_n(x) = 0$, где $f_i(x)$ – двучлен с одной переменной первой степени. Решение таких уравнений приводит к решению совокупности линейных уравнений. В пособии

[1б, стр. 64] разобраны решения уравнений $|y| = 7$ и $|y-3| = 7$, решено также и уравнение $(t-1)(t+2)(3-t)=0$. Теоретический материал пособия [5б] тоже содержит решения аналогичных примеров уравнений: $|5x-6| = 4$;

$(3x+2{,}1)(8-2x)=0$. В пособиях VII класса других авторов уравнения данного вида в теории не рассмотрены, но встречаются в старших классах. Для завершения формирования программной математической компетенции «*уметь решать линейные уравнения*» полезно, начиная с VIII класса, включать и уравнения вида $(3x+2{,}1)(8-2\sqrt{x})=0$, решение которых методами, изученными ранее, приводит к появлению постороннего корня.

Необходимое, на наш взгляд, для учащихся, способных к математике, заключительное творческое обобщение полученных умений и навыков должно реализовываться в старших классах через решение линейных уравнений с одним параметром. Теоретическая база для этого имеется, поскольку все пособия для VII класса [1 – 5, б] решение линейного уравнения излагают в общем виде (причем с двумя параметрами!). Но линейные уравнения с одним параметром, например, $2a(a-2)x=a-2$ рассмотрены только в пособии [4в].

Разумеется, в процессе обучения алгебре должны быть в явном виде активизированы и связи линейных уравнений (и, конечно, неравенств) со свойствами линейной функции. При исследовании свойств линейной функции $y = kx + b$ в общем виде поиск ее нулей полностью совпадает с процессом решения линейного уравнения $kx + b = 0$. В учебных пособиях [1-3, б] линейная функция рассматривается в общем виде и при $k \neq 0; k=b=0; k=0, b \neq 0$ строятся ее графики для конкретных значений k и b. В соответствии с учебными программами в пособиях [1-2, б] и [4-5, б] свойство «нули функции» не рассматривается, т.е. изучение данной темы пока неполно и должно затем завершаться в старших классах. Авторы в этих пособиях VII класса лишь анализируют размещение графиков частных случаев линейной функции относительно системы координат и друг друга. В пособии [3б] до построения графиков частных случаев линейной функции исследованы в общем виде некоторые ее свойства, в том числе поиск ее нулей реализован при решении уравнения $kx + b = 0$ [3б, с. 229]. Но это уравнение не названо линейным и нет соотнесения его с линейным уравнением вида $ax = b$, решенным на с.148.

Умение решать линейные уравнения является одним из основных элементов школьной алгебраической подготовки. Линейным уравнением моделируются многие реальные процессы. Именно линейные уравнения являются первыми математическими моделями, изучаемыми в общеобразовательной школе, с их помощью решаются многие задачи не только по математике, но и в других дисциплинах. Нами проанализированы некоторые методические проблемы изучения линейных уравнений, в которых должен хорошо ориентироваться учитель (определение, терминология, подходы к решению, реализация связей с другими типами уравнений и со свойствами линейной функции). Знание этих проблем поможет учителю отбирать и самостоятельно конструировать дидактические материалы, способствующие организации продуктивного обучения, оптимизировать учебный процесс, формировать соответствующие математические, а также общие внутри- и межпредметные компетенции, предусмотренные учебной программой.

METHODOLOGICAL PROBLEMS OF LINEAR EQUATIONS WITH ONE UNKNOWN STUDYING IN V-VII CLASSES

Zyk A.G., Kuznetsova E.P.

Summary: Some methodological problems (definition, terminology, approaches to solution, connection with other types of the equations and properties of the linear function) of linear equations studying are discussed. The role of this material in algebraic training of pupils and in modelling of real processes is noted. These problems are analyzed on the example of several educational materials written by different groups of authors from Belarus and Russia.

Литература

1. Кузнецова Е. П., Муравьева Г. Л., Шнеперман Л. Б., Ящин Б. Ю., Войтова Ю. К.

а) Математика. 5 класс в 2 ч. Ч.1.– Минск : НИО, 2013. – 224 с.

б) Алгебра. 7 класс. – Минск : Народная асвета, 2014. – 318 с.

2. Латотин Л. А., Чеботаревский Б. Д

а) Математика. 5 класс. В 2 ч.Ч.1.– Минск : Адукацыя и выхаванне, 2013.– 176с.

б) Математика. 7 класс. – Минск : Нар. асвета, 2014. – 367 с.

3. Герасимов В. Д., Пирютко О. Н., Лобанов А. П., Арефьева И. Г.

а) Математика. 5 класс. В 2 ч.Ч. 1.– Минск : Адукацыя і выхаванне,2017. – 168с.

б) Алгебра .7 класс. – Минск : Народная асвета, 2017. – 316 с.

4. Зубарева И. И., Мордкович А. Г.

а) Математика. 5 класс. – М. : Мнемозина, 2013. – 270 с.

б) Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1.. – М. : Мнемозина, 2013. – 175 с.

в) Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. (базовый уровень). – М. : Мнемозина, 2013. – 400 с.

5. Мерзляк А. Г., Полонский В. Б., Якир М. С.

а) Математика. 5 класс. – М. : Вентана-Граф, 2013. – 304 с.

б) Алгебра . 7 класс. – Х. : Гимназия, 2015. – 256 с.