

Лекция № 3

Методические особенности курса алгебры основной школы

План лекции:

1. Цели изучения алгебры в основной школе
2. Содержательно–методические линии курса алгебры основной школы
3. Возможные затруднения учащихся на начальной этапе обучения алгебре и методические средства их преодоления
4. Общие особенности учебно–познавательной деятельности учащихся при изучении алгебры в основной школе

Основная литература:

1. **ФГОС ООО** <http://standart.edu.ru/>
2. **Методика и технологии обучения математике. Курс лекций /Под научн. ред. Н.Л.Стефановой и Н.С.Подходовой– М., Дрофа, 2005. П.12.2; 17.1–17.3; 18.1–18.3 (тождественные преобразования)**
3. **Методика преподавания математики в средней школе. Частная методика. Составитель В.И.Мишин – М., Просвещение,1987. Гл.5. Тождественные преобразования**
4. **Алгебра 7–9 кл. под ред. С.А. Теляковского (Ю.Н.Макарычев и др.) – М., Просвещение**
5. **Алгебра 7–9 кл. А.Г.Мордковича – М., Мнемозина**
6. **Другие учебники алгебры для основной школы**

1. Цели изучения алгебры в основной школе

Образовательные цели:

- Развитие вычислительных и **формально–оперативных алгебраических умений**, необходимых для решения задач математики и смежных дисциплин (физики, химии, информатика)
- Усвоение аппарата уравнений и неравенств как основного средства математического моделирования прикладных задач
- Осуществление функциональной подготовки школьников

Развивающие цели:

- Развитие операций абстрактного мышления
- Развитие алгоритмического и критического мышления
- Повышение уровня владения (понимания) математического языка

Воспитательные цели:

- Формирование четкости, аккуратности, последовательности действий
- Расширение представлений и умений, необходимых в повседневной жизни
- Расширение опыта работы в команде

2. Содержательно–методические линии курса алгебры основной школы

2.1. Общая характеристика курса алгебры

- ведущим компонентом являются **научные способы деятельности**;
- **алгоритмы** действий – **основа содержания курса**
(алгоритмы–определения, алгоритмы–теоремы, алгоритмы–правила);
- расширяется понятийный аппарат;
- символичный язык – предмет изучения;
- строится на разных ведущих методических идеях (алгебраической, функциональной, модельной)

2.2. Обзор содержательно–методических линий курса алгебры основной школы

- Линия числа (приближенные вычисления, иррациональные числа, множество действительных чисел, стандартный вид числа)
- Линия тождественных преобразований
- Линия уравнений, неравенств, их систем (*уравнение и его корни*, линейные уравнения с одной переменной, системы линейных уравнений с двумя переменными, квадратные уравнения, целое уравнение, системы уравнений второй степени; *числовые неравенства*; неравенства с одной переменной и их системы; неравенства второй степени с одной переменной; решение целых неравенств с одной переменной методом интервалов)

2.2. Обзор содержательно–методических линий курса алгебры основной школы (продолжение)

- Функциональная линия (общее понятие функции, от линейной к квадратичной функции и частным видам степенной функции; свойства функций)
- Линия математических моделей (линейные, квадратные уравнения, дробно–рациональные, сводящиеся к квадратным, системы линейных уравнений)
- Теоретико–вероятностная линия

2.3. Линия тождественных преобразования.

- **Пропедевтика 5–6 кл.** (буква в математике, разные выражения с буквами). Преобразования: приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок

(По учебнику Ю.Н. Макарычева)

- **7 кл.** основные понятия; преобразования **целых алгебраических выражений** и связанные с ними понятия (степень с натуральным показателем, одночлен, многочлен)

Обоснование тождественных преобразований целых алгебраических выражений

- Приведение подобных членов многочлена
 $5a + 7b - 3a =$ (переместительный и
сочетательный законы сложения) $(5a - 3a) + 7b =$
(распределительный закон умножения) $(5 - 3)$
 $a + 7b = 2a + 7b$
- Приведение одночлена к стандартному виду
 $7a b^2 3bc =$ (переместительный и
сочетательный законы умножения) =
 $= (7 \cdot 3)a(b^2 b)c = 21a b^3 c$

2.3. Линия тождественных преобразования (продолжение)

- **8 кл.** Преобразования **дробно–рациональных выражений** и **квадратных корней** (иррациональных выражений) и связанные с ними понятия. Уточняется понятие тождества.
- **9 кл.** Преобразование **иррациональных и тригонометрических выражений** и связанные с ними понятия:
 - разложение квадратного трехчлена на множители;
 - корень n -ой степени и свойства; степень с дробным показателем; преобразование выражений, содержащих степени с дробным показателем;
 - преобразования тригонометрических (трансцендентных) выражений

Общие методические замечания о введении тождественных преобразований

- Научиться выполнять тождественные преобразования – важнейшая задача школьной алгебры основной школы
- Суть – *не изменяя числового значения выражения, упростить его форму* – нематематический аналог – редактирование текстов
- Мотивация – «Найти значение выражения:

$$(4a - 5c)(16a^2 + 20ac + 25c^2)$$

при $a = 5$ и $c = 2$ »

3. Возможные затруднения учащихся на начальной этапе обучения алгебре и методические средства их преодоления

- Предмет изучения в алгебре – *алгебраические модели*, записанные на символьном языке – второй уровень абстракции
- Абстрактное мышление недостаточно развито
- **Что означает буква?**

«Ручка стоит 5 рублей, а альбом для рисования 12 рублей. Сколько стоит покупка, если купили 1 альбом и 3(5, 10, 22...) ручки?»

$$3 \cdot 5 + 12$$

$$5 \cdot 5 + 12$$

$$10 \cdot 5 + 12$$

$$22 \cdot 5 + 12$$

$$a \cdot 5 + 12$$

a – неизвестное число (из некоторого множества чисел) или переменная величина (цена ручки)

Как строится выражение?

- Анализ и расшифровка алгебраических моделей
«Чем отличаются выражения: $(8x)^2$ и $8x^2$?»
- Формулирование общих утверждений об алгебраических объектах на разных языках (аналитическом, вербальном) и перевод с языка на язык.

Например, линейное уравнение – уравнение вида:

$$ax = b \quad (\text{а } 5x - 3 = 8 - 2x?).$$

Линейное уравнение – уравнение, которое может быть *приведено* к виду или уравнение, где переменная встречается только в первой степени.

Четное число: $n=2k$.

Как вводятся алгебраические понятия?

- Часть понятий формируются через раскрытие их объема (а не содержания – существенные признаки в определении).

Например, понятие **одночлена**.

- Примеры, включая особые случаи: $-4ac$; $2ab^3$; 7 ; x ; y^7 ; 54 ; $(-7)a^5c^5ab$.
- От *объема* понятия к *содержанию*

4. Общие особенности учебно–познавательной деятельности учащихся при изучении алгебры основной школы

- Тренировочные и соревновательные формы работы – практикум, тренажер (на время, на правильность)
- Форма «аналитический центр» – групповая или фронтальная работа (нахождение ошибок, нахождение рационального преобразования, целесообразность выполнения преобразования)
- Больше использовать формы групповой работы.

Виды заданий для организации УПД учащихся

- составление задач под соответствующую модель, на выбор задач, решаемых этой моделью
- рассказы по графикам функций (задаем некоторую ситуацию, они сами придумывают ситуацию)

Вопросы для самопроверки

1. Чем отличается определение тождества при рассмотрении целых и дробных алгебраических (и не только) выражений? Почему?
2. Укажите 3 трудности, которые объективно существуют для учащихся при изучении курса алгебры основной школы. Расположите их по убыванию степени значимости, с *Вашей точки зрения*.