

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ СРЕДСТВАМИ ТЕХНОЛОГИИ УДЕ

Шарец М.А.

учитель математики

При работе в школе перед учителем всегда стоят вопросы: как сделать процесс обучения интересным, организовать деятельность учащихся, проблемно изложить материал, чтобы осталось время на его отработку, как за минимальное время научить детей самостоятельности, повысить качество преподаваемого предмета, сделать так, чтобы основная нагрузка приходилась не на память, а на мышление, чтобы формировались предметные компетенции учащихся. Развитию мыслительных операций, формированию предметных компетенций способствуют педагогические технологии. К такой технологии относится технология Б.П. Эрдниева – технология укрупнения дидактических единиц (далее - УДЕ).

Технология УДЕ была рекомендована к применению в массовой школе президиумом АПН СССР уже в 1980 году, а затем удостоена премии Президента РФ в 1998 году.

Основные идеи технологии:

а) изучать одновременно взаимно обратные действия и операции: сложение и вычитание, умножение и деление, возведение в степень и извлечение корня, заключение в скобки и раскрытие скобок, логарифмирование и потенцирование и т.п.;

б) сравнивать противоположные понятия, рассматривая их одновременно: прямая и обратная теоремы; прямая и противоположная теоремы; прямая и обратная функции; периодические и непериодические функции; возрастающие и убывающие функции; неопределенные и «определенные» уравнения: непротиворечивые и противоречивые уравнения, неравенства; прямые и обратные задачи вообще;

в) сопоставлять родственные и аналогичные понятия: уравнения и неравенства, арифметические и геометрические прогрессии, одноименные законы и свойства действий первой и второй ступени; определения и свойства синуса и косинуса, свойства прямой и обратной пропорциональности и т.д.;

г) сопоставлять этапы работы над упражнением, способы решения, на пример: графическое и аналитическое решение системы уравнений: аналитический и синтетический способы доказательства теорем (решения задач); геометрическое и аналитическое (через координаты) определение вектора; доказательство «рассуждением» и с помощью граф-схемы и т.п.»

(1)

Процесс обучения выстраивается по схеме:

1) стадия усвоения недифференцированного целого в его первом приближении;

2) выделение в целом элементов и их взаимоотношений;

3) создание (или формирование) на базе усвоенных элементов и их взаимоотношений более совершенного точного целостного образа.

В качестве ключевого элемента технологии УДЕ рассматривается математическое упражнение (задача). «В работе над математическим упражнением (задачей) отчетливо выделяются четыре последовательных и взаимосвязанных этапа: а) составление математического упражнения; б) выполнение упражнения; в) проверка ответа (контроль); г) переход к родственному, но более сложному упражнению.

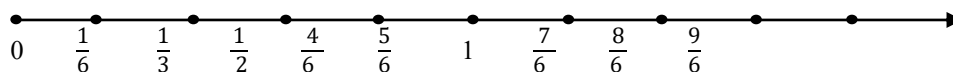
Опыт обучения на основе укрупнения единиц усвоения показал, что основной формой упражнения должно стать многокомпонентное задание, образующееся из нескольких логиче-

ски разнородных, но психологически объединенных в некоторую целостность частей, например: а) решение обычной «готовой» задачи; б) составление обратной задачи и ее решение; в) составление аналогичной задачи по данной формуле (тождеству) или уравнению и решение ее; г) составление задачи по некоторым элементам, общим с исходной задачей; д) решение или составление задачи, обобщенной по тем или иным параметрам по отношению к исходной задаче». (2)

Хочется отметить, что в многокомпонентное задание могут входить не все указанные части, а лишь некоторые из указанных вариантов.

В течение многих лет активно применяла технологию УДЕ в образовательном процессе.

Так, при изучении темы правильные и неправильные дроби в 5 классе учащимся предложено задание: как можно расположить данные числа $\frac{3}{4}$; 1 ; $\frac{7}{5}$; $\frac{4}{11}$; $\frac{14}{11}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{9}{5}$ на координатном луче. В ходе урока и выполнения предложенных заданий в тетрадях появляются следующие записи



Правильные дроби
 $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$; $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$; $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

1. Приведите примеры со знаменателем 7

$\frac{1}{7}$; $\frac{2}{7}$; $\frac{3}{7}$; $\frac{4}{7}$; $\frac{5}{7}$; $\frac{6}{7}$

2. Сравните числа

а) $\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{7}$ и 1 ; г) $\frac{2}{5}$ и $\frac{2}{7}$; д) $\frac{1}{6}$ и $\frac{5}{6}$; е) $\frac{5}{6}$ и $\frac{4}{6}$

Неправильные дроби

$1 = \frac{6}{6}$; $\frac{8}{6} = \frac{4}{3}$; $1 = \frac{6}{6} = \frac{2}{3} = \frac{n}{n}$

1. Приведите примеры со знаменателем 7

$\frac{7}{7}$; $\frac{8}{7}$; $\frac{9}{7}$; $\frac{10}{7}$; $\frac{11}{7}$; $\frac{60}{7}$

2. Сравните числа;

а) $\frac{1}{6}$ и 1 б) $\frac{7}{6}$ и $\frac{8}{6}$; в) $\frac{11}{8}$ и 1 ; г) $\frac{5}{3}$ и $\frac{5}{2}$; д) $\frac{10}{6}$ и $\frac{9}{6}$;

е) $\frac{9}{5}$ и $\frac{6}{5}$

Дробь называется правильной, если ее числитель меньше знаменателя.
 Дробь называется неправильной, если ее числитель равен или больше знаменателя.

Правильная дробь меньше единицы.
Неправильная дробь больше или равна единицы.

Из двух дробей с одинаковыми числителями больше та, у которой меньше знаменатель.
 Из двух дробей с одинаковыми знаменателями больше та, у которой больше числитель.

Из двух дробей с одинаковыми числителями меньше та, у которой больше знаменатель.
 Из двух дробей с одинаковыми знаменателями меньше та, у которой меньше числитель.

При изучении темы рассмотрено расположение правильных и неправильных дробей на координатном луче, сформулированы определение правильной и неправильной дроби, правила сравнения правильных и неправильных дробей, а также дробей с одинаковыми числителями и знаменателями, идет пропедевтика курса алгебра (запись дроби с помощью букв). Используемая форма записи правил, позволяет сразу формулировать два правила одновременно.

Для экономии времени очень часто предлагаю уже напечатанные правила, но не в готовом виде, а пропущенные слова дописать учащимся самостоятельно. На уроке каждое правило прочитывается разными учащимися несколько раз с целью запоминания правил и формирования умения формулировать и записывать в перспективе два правила в одном.

Одновременно рассматриваются на уроке умножение и деление десятичной дроби на 10, 100, 1000 (или на 0,1; 0,01; 0,001). При рассмотрении темы учитываем, что к любой десятичной дроби можно приписать и слева и справа сколько угодно нулей, например:

$$5,8 = 00005,800000$$

$$а) 9 \cdot 100 = 900$$

$$б) 3,65 \cdot 10 = 36,5$$

$$в) 3,65 \cdot 100 = 365$$

$$г) 5,8 \cdot 100 = 580$$

$$а) 900 : 100 = 9$$

$$б) 36,5 : 10 = 3,65$$

$$в) 365 : 100 = 3,65$$

$$г) 5,8 : 100 = 0,058$$

Приходим к следующему правилу:

Чтобы $\frac{\text{умножить}}{\text{разделить}}$ десятичную дробь на 10, 100, 1000 и т.д., достаточно перенести запятую $\frac{\text{вправо}}{\text{влево}}$ на столько цифр, сколько нулей в $\frac{\text{множителе}}{\text{делителе}}$.

Приведу пример применения технологии УДЕ при решении задач по теме «Дроби»: нахождение дроби от числа и обратный задачи - нахождение числа по его дроби.

Ход решения задачи	Нахождение дроби от числа	Нахождение числа по его дроби
	Длина дороги 20 км, заасфальтировали $\frac{2}{5}$ дороги. Сколько километров дороги заасфальтировали?	Заасфальтировали 8 км дороги, что составляет $\frac{2}{5}$ всей дороги. Найдите длину дороги.
Изобразим условие задачи в виде схемы (может быть графическая схема, краткая запись и т.д.)	20 км – это 5 частей ? – 2 части	8 км – это 2 части ? – 5 частей
Решение задачи	а) $20 : 5 = 4$ (км) – 1 часть $4 \cdot 2 = 8$ (км) б) $20 : 5 \cdot 2 = 8$ (км)	а) $8 : 2 = 4$ (км) – 1 часть $4 \cdot 5 = 20$ (км)
Ответ	8 км дороги заасфальтировали	20 км длина всей дороги
Предлагается составить свои задачи или выбрать из учебника соответствующие задачи	На базу в Антарктиду доставили 22 собаки. Из $\frac{5}{11}$ всех собак составили упряжку.	Велосипедист проехал $\frac{2}{9}$ дороги. Какова длина дороги, если ему осталось проехать 42 км.
	Чтобы найти $\frac{\text{дробь от числа}}{\text{число по дроби}}$ надо число разделить на $\frac{\text{знаменатель}}{\text{числитель}}$ дроби и умножить на $\frac{\text{числитель}}{\text{знаменатель}}$ дроби.	

На последующих уроках решаются более сложные задачи по данной теме, обобщенные по тем или иным параметрам по отношению к исходным задачам. Например: 1) В швейную

мастерскую привезли 320 метров ленты. В тот же день израсходовали $\frac{3}{8}$ всей ленты. Сколько метров ленты осталось в мастерской? 2) За три дня туристы на велосипедах преодолели 324 километра. В первый день они проехали $\frac{5}{18}$ всего пути, во второй день $-\frac{15}{26}$ остатка. Сколько километров проехали туристы в третий день. Подбор задач может быть самым разнообразным. Данную таблицу можно продолжить при решении задач по теме «Проценты» в 6 классе. Учащиеся решают прямую задачу, формулируют и решают обратную задачу, что облегчает усвоение материала сходной структуры.

Ключевой темой курса алгебры является тема формулы сокращенного умножения. При изучении данной темы использую следующую форму записей формул: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$; $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$; $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$. Очень часто вместо букв при записи формул использую геометрические фигуры: треугольник, квадрат и т.д., чтобы учащиеся понимали, что на месте буквы может стоять одночлен или многочлен.

Предлагаю на одном уроке выполнить следующие упражнения:

$$(2a - 5d)(2a + 5d) =$$

$$(\square + 5d)(\square - 5d) = 16a^2 - 25d^2$$

$$\frac{16a^2 - 25d^2}{4a - 5d} = 4a + 5d \text{ и так далее.}$$

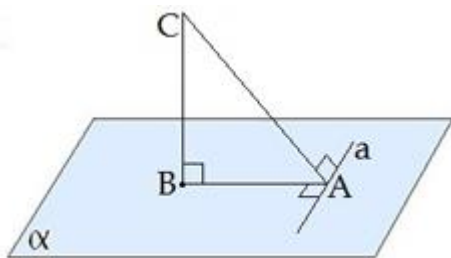
Рассматриваю на одном уроке формулы сокращенного умножения и разложение на множители, действия над соответствующими алгебраическими дробями.

Использую данную технологию при изучении курса алгебры и геометрии. На геометрии при доказательстве теорем на одном уроке обязательно формулирую прямую теорему и обратную.

Например:

Прямая теорема (теорема о трех перпендикулярах)

Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и к самой наклонной.



Дано:

CB - перпендикуляр, $CB \perp \alpha$

AC - наклонная

AB - проекция наклонной

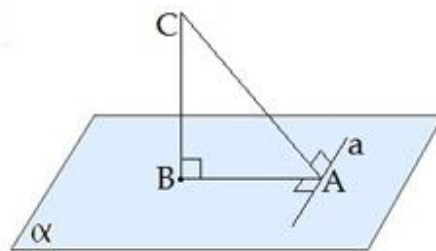
$A \in a, a \subset \alpha$

$AB \perp a$

Доказать: $AC \perp a$

Обратная теорема

Прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ней, перпендикулярна и к ее проекции на эту плоскость.



Дано:

CB - перпендикуляр, $CB \perp \alpha$

AC - наклонная

AB - проекция наклонной

$A \in a, a \subset \alpha$

$AC \perp a$

Доказать: $AB \perp a$

В чем плюсы технологии УДЕ? Основатель технологии УДЕ, академик П.М. Эрдниев писал: «...красной нитью урока, построенного в системе УДЕ, служит правило: не повторение, отложенное на следующие уроки, а преобразование выполненного задания, осуществляемое немедленно на этом уроке, через несколько секунд или минут после исходного, чтобы познавать объект в его развитии, противопоставлять исходную форму знания видоизмененной. Изучить не все понемногу, а многое об одном, о главном, постигая многообразие в целом». Урок носит деятельностный характер, что соответствует требованиям ФГОС, также данная технология позволяет изучать материал крупными блоками, увеличивать количество усваиваемой информации учащимися; происходит усвоение с опережением времени, увеличивается число понятий, вошедших в данную смысловую единицу и число связей между понятиями, что благоприятно способствует формированию предметных компетенций учащихся.

На государственной итоговой аттестации в 2015 году по образовательным программам основного общего образования показали хорошие результаты: успеваемость по математике составляет 100%, качество 79%, так как при изучении курса математики, при организации повторения использовались технологии УДЕ, проблемного обучения. На государственной итоговой аттестации в 2017 году по образовательным программам среднего образования 27 выпускников (65,9%) сдавали математику профильного уровня, средний балл по итогам ЕГЭ – 62,11. Семнадцать выпускников изучали математику на профильном уровне, средний балл выпускников, изучавших математику на профильном уровне, составляет 72,65. Все они продолжили обучение в учебных заведениях, где математика изучается на профильном уровне.

Данную технологию можно применять на любом уровне обучения и на различных предметах.

Список литературы:

1. Эрдниев П.М. Преподавание математики в школе. (Из опыта обучения методом укрупненных упражнений). – М.: Просвещение, 1978 г.;
2. Эрдниев П.М., Эрдниев Б. П. Обучение математики в школе/ Укрупнение дидактических единиц. Книга для учителя. – М.: Столетие, 1996 г.