

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ СОЗДАНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования технологии проблемного обучения на уроках математики для формирования метапредметных компетенций учащихся. Приводятся примеры из опыта работы по созданию проблемных ситуаций на уроках при изучении нового материала.

Summary. The article deals with the use of technology of problem learning in mathematics lessons for the formation of meta-subject competences of students. Examples are given from the experience of creating problem situations in the classroom in the study of new material.

Ключевые слова: проблемное обучение, учебная задача, учебная проблема.

Keywords: problem-based learning, learning task, learning problem.

Для того чтобы завтра наши ученики были успешны, могли быть счастливы и востребованы, сегодня учитель переходит от вопросов предметных знаний, умений и навыков к вопросам о компетенциях, которые складываются из ключевых личностных качеств, имеющих метапредметный характер. Важно не только дать учащимся сумму конкретных знаний, но и научить делать самостоятельные выводы на базе этих знаний. Формирование и развитие методологической культуры учащихся, как формы деятельности ученического сознания, которое управляет его мышлением и проявляется в умении ставить цели, не потеряться в потоке информации, находить необходимые знания и умения для их реализации, личного отношения к этим знаниям является неотъемлемой частью нынешнего обучения.

Математика как школьный предмет содержит большие потенциальные возможности для формирования и развития методологической культуры учащихся. В этой науке очень высокий уровень абстракции, математические понятия фиксируют лишь формы и отношения между реальными предметами. Обучение математике способствует развитию культуры устной и письменной речи учащихся, умению работать с различными ис-

точниками информации, ставить цели, планировать и искать пути их достижения, анализировать и оценивать результаты. На уроках учащиеся оперируют всеми формами мышления, овладевают средствами логического вывода.

Организуя образовательный процесс, учитель математики имеет право самостоятельно выбирать методы, приемы и технологии обучения. Технология проблемного обучения, на мой взгляд, наиболее актуальная для современного урока с позиции формирования как предметных так метапредметных и личностных результатов. Данная технология способствует формированию познавательной самостоятельности ученика, развитию его творческих способностей. Проблемная ситуация и учебная проблема являются основными понятиями проблемного обучения. Учебная проблема понимается как отражение логико-психологического противоречия процесса усвоения, определяющее направление умственного поиска, пробуждающее интерес к исследованию сущности неизвестного и ведущее к усвоению нового понятия или нового способа действия. Существует две основные функции учебной проблемы:

1. Определение направления умственного поиска, то есть деятельности ученика по нахождению способа решения проблемы.

2. Формирование познавательных способностей, интереса, мотивов деятельности ученика по усвоению новых знаний [3].

Для учителя учебная проблема является средством управления познавательной деятельностью ученика, формирования его мыслительных способностей. Постановка педагогом проблемных ситуаций ставит своей целью активизацию усилий учащихся по разрешению соответствующего противоречия. Целью этапа мотивации на уроке должно стать возникновение сомнения, неуверенности, вопроса или проблемы. На их разрешение должна быть направлена вся дальнейшая активность учащихся. Создание разных вариантов практических обстоятельств помогут создать проблемные ситуации на уроке. Одним из способов создания мотивации на уроке – выполнимое/невыполнимое действие. Характерной особенностью данного способа является то, что детям предлагается выполнить такое задание, которое субъективно кажется выполнимым. Но в процессе его выполнения зарождается сомнение или обнаруживается невозможность его осуществления. Проблемная ситуация в этом случае создается с помощью какого-то задания с «ловушкой». Преимуществом данного приема является то, что обеспечивает возникновение очень сильной потребности в познании чего-либо, что необходимо узнать детям. Для вывода учеников из проблемной ситуации учитель разворачивает диалог, побуждающий к осознанию противоречия и формулированию проблемы. На шаге осознания противоречия текст диалога будет разным. Осознание сути затруднения стимулируется фразами: «Вы можете выполнить это задание? В чем затруднение?»; «Почему не получается выполнить задание? Чем это задание не похоже на предыдущие?»; «Что вы хотели сделать? Какие знания применили? Задание выполнено?».

Осознание ученикам и противоречивости двух фактов или мнений можно добиться репликами: «Что вас удивляет? Какие видите факты? Сколько же есть мнений?».

Следующий шаг побуждающего диалога к формулированию учебной проблемы будет одна из фраз: «Какова же будет тема урока?»; «Какой возникает вопрос?»

При использовании задания, непохожего на предыдущие, обычно формулируется тема урока [2]. Далее педагог дает четкую формулировку проблемы. При правильной постановке проблемной ситуации у учащихся возбуждается интерес и появляется мотивация к ее изучению. Ученики выдвигают возможные гипотезы по решению данной проблемы. Обязательно учащимся предлагается обосновать гипотезу и доказать ее, проверить, насколько она соответствует исходным условиям проблемной ситуации. Проверка правильности решений (рефлексия-самоанализ).

Решение учебных задач, поиск выхода из проблемной ситуации способствует развитию аналитического мышления. Аналитический склад мышления приносит большую пользу как ученым, инженерам и математикам, так и людям с творческими наклонностями. Ведь человеку, которому свойственно иметь такой склад ума, легко осознать суть своих действий и мыслей. Ему не составляет никакого труда передавать информацию другим людям. При этом он способен увидеть разные варианты решения проблемы, успешно оценивая все плюсы и минусы. Обладатели такого типа мышления довольно продуктивны и успешны. Им свойственны качества лидера. Аналитическое мышление - способность человека к использованию логики при анализе информации и принятии решений. С практической точки зрения аналитическое мышление - это:

- разбиение информации на отдельные составляющие;
- всесторонний анализ этих составляющих, а также начальной информации в целом;
- восстановление недостающей информации посредством логических выводов и умозаключений;
- если это задача, то на основе предыдущих шагов необходимо наметить несколько вариантов ее решения;
- далее нужно проанализировать каждый вариант в отдельности, объективно оценив все его плюсы и минусы;
- в итоге необходимо выбрать самый оптимальный вариант [4].

Проблемное изучение нового учебного материала будет удачным, если ученики обладают теми знаниями и умениями, которые необходимы для поиска решения данной проблемы. Приведу примеры создания проблем-

ной ситуации на уроках математики при изучении нового материала в разных классах.

Тема «Признаки делимости числа на 3 и на 9» в 5 классе.

Учащиеся уже знают признаки делимости на 2, на 5 и на 10. Необходимо получить признаки делимости числа на 3 и на 9.

1 этап. Ориентировочно-мотивационный

Выполнение заданий: (Учащиеся успешно решают предлагаемые задачи устно, опираясь на ранее приобретенные знания)

№ 1. Какие из чисел: 541, 640, 324, 745, 335, 496

а) делятся на 2;

б) кратны 5;

в) имеют делителем число 10?

№ 2. Делится ли на 2 сумма чисел $(112 + 8379 + 54864)$?

Делится ли на 5 сумма $(95275 + 345 + 7890 + 1495)$?

Делится ли на 10 сумма $a \cdot 1000 + b \cdot 10 + c \cdot 100 + d$?

№ 3. а) в записи 7213* какими цифрами можно заменить звёздочку, чтобы полученное число делилось на 5 и на 2?

б) в записи 555*6 какими цифрами можно заменить звёздочку, чтобы полученное число делилось на 5; на 2?

№ 4. Делится ли число 1110 на 2, на 5, на 3? На 9?

(Задачи №1-4 не вызывают затруднения. Делится ли число на 3, учащиеся проверяют, выполняя деление на 3. Делением убеждаются, что число 1110 не делится на 9.)

№ 5. Перед вами число 1111...1111. В нём 21105 единиц. Делится ли данное число на 3? На 9?

(Учащиеся ответить на поставленный вопрос не могут. Испытывают затруднения. Не хватает знаний.)

2 этап. Создание проблемной ситуации.

Учитель. Почему это задание вызвало затруднения?

Учитель. Кто хочет попробовать разделить у доски это число на 3? Может быть, найдутся желающие разделить данное число на 9?

Учитель. Мы уже пользовались признаками делимости, когда по внешнему виду числа, не прибегая к делению, можно определить, делится одно число на другое или нет.

На ваше усмотрение, какие условия должны выполняться, чтобы число делилось на 3 и на 9?

(Учащиеся выдвигают гипотезы.)

Учитель. Чтобы ответить на поставленный вопрос, делится данное число на 3 и на 9, нужны какие-то другие признаки делимости.

3 этап. Постановка учебной задачи. Формулировка темы урока.

Учитель. Какова будет тема нашего урока?

Учащиеся. Признаки делимости на 3 и на 9.

Учитель. Какую цель поставим на урок?

Учащиеся. Получить признаки делимости на 3 (на 9).

Учитель. Нам не хватает знаний, не знаем признаков делимости на 3, 9. Как быть?

Учащиеся. Необходимо открывать (добывать) новые знания.

Учитель. Как это сделать?

Учащиеся. Можно посмотреть в книге, учебнике, интернете. Открыть самим. Намного интереснее будет, если эти знания мы откроем сами.

Далее организуется работа по группам, результатом которой будет открытие признаков делимости на 3 и на 9.

Тема «Деление десятичной дроби на натуральное число» в 6 классе.

Учащиеся уже знают правила сложения, вычитания и умножения десятичных дробей и умеют выполнять эти арифметические действия. Необходимо получить правила деления десятичной дроби на натуральное число.

1 этап. Ориентировочно-мотивационный. Создание проблемной ситуации.

Учитель предлагает учащимся оценить свои умения выполнять арифметические действия с десятичными дробями следующим образом:

*знаю, могу помочь; + знаю; ? сомневаюсь; - не знаю.

Учитель. На карточке №1 напротив каждого примера поставьте себе оценку по выполнению арифметических действий с десятичными дробями.

Карточка №1

1.	$50,2 \cdot 13,9$		6.	$1920,96 : 16$	
2.	$24 : 2,5$		7.	$0,6201 + 24$	
3.	$6,39 - 1,478$		8.	$47,124 : 46,2$	
4.	$16,7 \cdot 53$		9.	$18 - 0,87$	
5.	$3,845 + 0,26$		10.	$132,5 : 10$	

(Учащиеся оценивают себя.)

Учитель. Возле каких примеров поставили «-»?

(Учащиеся называют примеры под номерами 2,6,8)

Учитель. Чем займемся на уроке? *(Делением десятичных дробей)*

Учитель. Для чего нам уметь выполнять деление десятичных дробей? *(Учащиеся отвечают на вопрос)*

Учитель. Примеры, записанные на карточке №2, рассортировать по группам.

Работу можно сделать вдвоем (с соседом по парте).

1.	20,7:9	6.	159,84:75
2.	7,56:0,6	7.	8324,9:83
3.	131,67:5,7	8.	11,59:3,05
4.	93,15:23	9.	88,298:7
5.	10,5:3,5		

(Учащиеся обсуждают задание. Делят предложенные примеры по группам)

Учитель. Сколько групп получилось? *(Две).*

По какому принципу делили? Что объединяет примеры? Назовите номера примеров каждой группы. *(В первой: 1,4,6,7,9. Во второй: 2,3,5,8).*

Учитель. Знаем ли мы правила деления десятичных дробей? *(Нет).*

Учитель. В какой группе будет легче решить примеры? Почему? *(Скорее всего в первой, так как это примеры на деление десятичных дробей на натуральные числа).*

Учитель. Какая тема нашего урока? *(Деление десятичной дроби на натуральное число).*

Учитель. Какую цель поставим на урок? *(Получить правило деления десятичной дроби на натуральное число).*

Затем организуется работа в группах. Предлагается выполнить следующее задание.

Карточка №3 Выполни деление.

1.	414:7
2.	71,4:7
3.	714,14:7
4.	7141,4:7

После решения примеров, результаты записываются на доске, умножением проверяются ответы. В результате фронтального диалога учащиеся формулируют правило.

Постоянная постановка перед учащимися проблемных ситуаций приводит к тому, что они не «пасуют» перед проблемами, а стремятся их разрешать, тем самым мы имеем дело с творческой личностью всегда способной к поиску.

Конспект урока математики в 8 классе

Тема урока: Решение уравнений методом замены переменной

Тип урока: Урок конструирования способа действия

Цель на языке учителя: создание условий для формирования навыков решения уравнений методом замены переменной

Формирование компонентов методологической культуры:

Предметные результаты: планируется, что к окончанию урока учащиеся будут знать: метод решения уравнений заменой переменной;

уметь: решать уравнения методом замены переменной;

- способствовать развитию навыков решения квадратных уравнений; развитию математической речи.

Метапредметные результаты:

овладевают навыками:

- постановки целей и задач познавательной деятельности;

- выделения затруднения, возникающего в образовательной деятельности и находить способ и средства преодоления затруднения;

- самостоятельной учебной деятельности, ее планированием и организацией;

- работы с текстовыми и справочными источниками информации;

- работы в ситуации коммуникативного взаимодействия.

Цель на языке учащихся: в ходе урока найти способ решения уравнений нового вида, научиться решать такие уравнения.

Методическое обеспечение: Алгебра: учеб. пособие для 8 кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Е.П. Кузнецова [и др]; под ред. Профессора Л.Б.Шнепермана. – 4-е изд., испр. и доп. – Минск: Народная асвета, 2015. – 310с.: ил., компьютерная презентация, задания для работы в группах.

Оборудование: интерактивная доска TRIUMPH BOARD, презентация к уроку.

Ход урока.

I. Организационный этап

Учитель приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку, желает удачной и продуктивной работы.

II. Ориентировочно-мотивационный этап

Учитель создаёт условия для повторения учениками опорных знаний, организуя фронтальное решение

задач.

№1. Продолжите фразу:

- Знаю как...

- Умею...

- Могу научить...

Слайд 1 (учащиеся продолжают предложенные фразы)

Продолжите фразу:

Знаю как...

Умею...

Могу научить...

№2. Из предложенных уравнений выберите квадратные:

$$5x^4 - 8x^2 + 3 = 0$$

$$|x - 2|^2 - 8|x - 2| + 15 = 0$$

$$1 + x^2 - \sqrt{6}x = 0$$

$$(0,3x - 2)(x + 4) = 7$$

$$[(x)^2 + 3x + 1][(x)^2 + 3x + 3] + 1 = 0$$

Слайд 2 (учащиеся находят квадратные уравнения и размещают их в соответствующую зону)

$$5x^4 - 8x^2 + 3 = 0$$

$$20 + 8x = 5x^2$$

$$|x - 2|^2 - 8|x - 2| + 15 = 0$$

$$5x - 3\sqrt{x} - 2 = 0$$

$$1 + x^2 - \sqrt{6}x = 0$$

$$(0,3x - 2)(x + 4) = 7$$

$$(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 3) + 1 = 0$$

*квадратные
уравнения*

$$5x^4 - 8x^2 + 3 = 0$$

$$|x - 2|^2 - 8|x - 2| + 15 = 0$$

$$5x - 3\sqrt{x} - 2 = 0$$

$$(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 3) + 1 = 0$$

*квадратные
уравнения*

$$20 + 8x = 5x^2$$

$$1 + x^2 - \sqrt{6}x = 0$$

$$(0,3x - 2)(x + 4) = 7$$

№3. Определите знак дискриминанта уравнения

$$x^2 - 7x + 5 = 0,$$

$$x^2 - x + 1 = 0,$$

$$5x^2 + 4x - 12 = 0,$$

$$x^2 + 6x + 9 = 0,$$

$$x^2 - 8x + 16 = 0,$$

$$2x^2 - 3x - 3 = 0,$$

$$x^2 - 27x - 4 = 0.$$

Слайд 3 (учащиеся определяют знак дискриминанта уравнения и перетаскивают необходимое выражение в соответствующую ячейку, проверяют правильность, нажатием на поле рядом с ячейкой)

Определите знак дискриминанта уравнения		Определите знак дискриминанта уравнения	
$x^2 - 7x + 5 = 0$	<input type="text"/>	$x^2 - 8x + 16 = 0$	<input type="text"/>
$x^2 - x + 1 = 0$	D < 0	$2x^2 - 3x - 3 = 0$	<input type="text"/>
$5x^2 + 4x - 12 = 0$	D > 0	$4x^2 + 2x + 5 = 0$	<input type="text"/>
$x^2 + 6x + 9 = 0$	D = 0	$x^2 - 27x - 4 = 0$	<input type="text"/>
		$x^2 - 7x + 5 = 0$	<input type="text"/>
		$x^2 - x + 1 = 0$	D < 0
		$5x^2 + 4x - 12 = 0$	D > 0
		$x^2 + 6x + 9 = 0$	D = 0
		$x^2 - 8x + 16 = 0$	D = 0
		$2x^2 - 3x - 3 = 0$	D > 0
		$4x^2 + 2x + 5 = 0$	D < 0
		$x^2 - 27x - 4 = 0$	D > 0

№4. Решите устно квадратные уравнения:

$$5x^2 - 8x + 3 = 0,$$

$$2x^2 - 7x + 6 = 0,$$

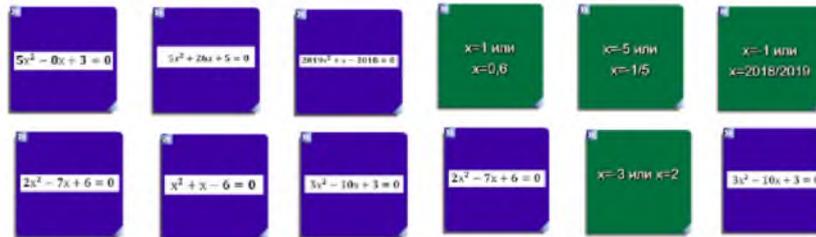
$$5x^2 + 26x + 5 = 0,$$

$$2019x^2 + x - 2018 = 0,$$

$$x^2 + x - 6 = 0,$$

$$3x^2 - 10x + 3 = 0.$$

Слайд 4(учащиеся решают устно уравнения, используя закономерности между коэффициентами и корнями уравнений; теорему, обратную теореме Виета; метод переборки)



Учитель. Молодцы. Вы показали, что хорошо решаете квадратные уравнения. Предлагаю теперь вернуться к уравнениям, которые не являются квадратными.

Слайд 5

$$5x^4 - 8x^2 + 3 = 0$$

$$| x - 2|^2 - 8|x - 2| + 15 = 0$$

$$5x - 3\sqrt{x} - 2 = 0$$

$$(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 3) + 1 = 0$$

квадратные
уравнения

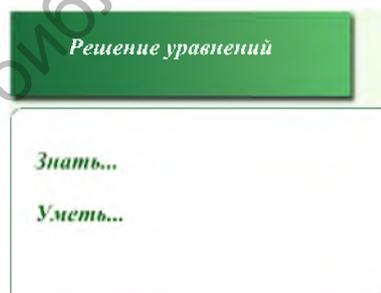
Учитель. Найдите их корни. Что приутихли? Сложно? Я хочу открыть вам тайну - ваших знаний достаточно, чтобы решить эти уравнения. У кого есть идеи решения?

(Учащиеся предлагают способы решения уравнений, устанавливают связь между предложенными уравнениями и квадратными)

Учитель. Чем сегодня займемся на уроке? Какую цель поставим? Какова тема урока?

(Учащиеся формулируют тему, цель и задачи урока)

Слайд 6



Учитель. Решать проблему легче в группе единомышленников. Предлагаю работать в группах. Вы же единомышленники? У нас все получится. Напомним основные правила работы в группе.

(Учащиеся называют правила работы в группе)

III. Операционно-обучающий этап

Учитель организует работу четырёх групп.

(Учащиеся исследуют предложенные уравнения, находят метод решения)

Учитель. Для каждой группы заготовлена подсказка и в случае острой необходимости, вы можете ею воспользоваться.

Задание группе:

1. Решить уравнение №1 (найти метод его решения).
2. Записать основные этапы решения этого уравнения на доске.
3. Подготовить защиту решения уравнения (метода решения).
4. Применить открытый метод при решении уравнений №2 и №3.

I группа

Решить уравнения:

- 1) $5x^4 - 8x^2 + 3 = 0$
- 2) $3x^4 - 10x^2 - 8 = 0$
- 3) $(x-1)^4 + 3(x-1)^2 - 10 = 0$

II группа

Решить уравнения:

- 1) $|x-2|^2 - 8|x-2| + 15 = 0$
- 2) $x^2 + 2|x| - 63 = 0$
- 3) $3(x+1)^2 - 4|x+1| + 1 = 0$

III группа

Решить уравнения:

$$5x - 3\sqrt{x} - 2 = 0$$

$$7x - 50\sqrt{x} + 7 = 0$$

$$(3x-5) - 2\sqrt{3x-5} = 0$$

IV группа

Решить уравнения:

$$1) (x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 3) + 1 = 0$$

$$2) (x^2 + x)(x^2 + x - 5) = 84$$

$$3) (x^2 + x - 1)(x^2 + x + 2) = 40$$

Учитель определяет степень готовности групп к презентации своего метода решения уравнений. В случае затруднения предлагает воспользоваться подсказками.

Подсказки для групп:

I группа

Рассмотреть по учебнику ПРИМЕР 2 на странице 206. Как называется уравнение, которое предложено решить?

II группа

Попробуйте заменить данное уравнение на квадратное методом замены переменной.

Пусть $|x-2| = t$, тогда данное уравнение принимает вид...

Решайте дальше и не забудьте найти значение переменной x .

III группа

Пусть $\sqrt{x} = t$, тогда $x = ?$

И тогда данное уравнение станет квадратным относительно переменной t . Как бы вы назвали данный метод решения уравнения?

IV группа

Вам повезло. Ваше уравнение самое интересное.

Попробуйте сделать замену переменной. Если $x^2 + 3x + 1 = t$, то как выразить через t трёхчлен $x^2 + 3x + 3$?

А теперь запишите данное уравнение через t . Какое уравнение получилось?

Физкультминутка

IV. Контрольно-коррекционный этап

(Учащиеся оформляют решение первого уравнения на доске и презентуют решение.)

Сверяют свой ответ с ответом на слайде. Оформляют решение в тетради)

Слайд 7.

$$5x^4 - 8x^2 + 3 = 0$$

$$|x-2|^2 - 8|x-2| + 15 = 0$$

$$5x - 3\sqrt{x} - 2 = 0$$

$$(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 3) + 1 = 0$$

Ответ:



$$5x^4 - 8x^2 + 3 = 0$$



$$|x-2|^2 - 8|x-2| + 15 = 0$$



$$5x - 3\sqrt{x} - 2 = 0$$



$$(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 3) + 1 = 0$$

Ответ:



$$\pm 1; \pm \sqrt{3/5}$$



$$-3; -1; 5; 7$$



$$1$$



$$-2; -1$$

Учитель предлагает решить «открытым» методом другие уравнения из задания группе.

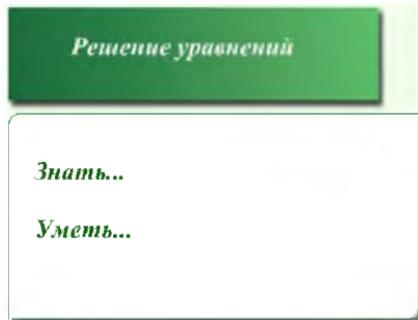
V. Рефлексивный этап

Возврат к Слайду 6

Учитель. Какая была цель урока? Достигли ли мы её. Что нового для себя открыли?

Что будем делать на следующем уроке? Продолжите фразу

Слайд 8(Учащиеся отвечают на вопросы.Планируют учебную деятельность на следующий урок)



Сегодня я узнал(а)...

Было интересно...

Сейчас я могу...

Было трудно...

Я попробую...

Я выполнял(а) задания...

VI. Этап определения и формулировки домашнего задания.

Выставление отметок за работу на уроке.

Домашнее задание: применить метод замены переменной при решении уравнений.

Учащимся раздаются листки с заданием другой группы.

Литература

1. Пашкевич, А. В. Компетентностно-ориентированный урок / А. В. Пашкевич. – Волгоград : Учитель, 2014. – 207 с.
2. «Школа 2000...». Математика. 5-6 классы: методические материалы к учебникам математики Г. В. Дорофеева, Л. Г. Петерсон // составитель Л. Г. Петерсон. – Москва : УМЦ «Школа 2000...», 2003. – 240 с.
3. Снопкова, Е. И. Педагогические системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Снопкова. – Электрон. данные. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Сист. требования: Pentium II 300, 64 Mb RAM, свободное место на диске 16 Mb, Windows 98 и выше, Adobe Acrobat Reader, CD-Rom, мышь. – Загл. с экрана. – 10 экз.
4. Аналитическое мышление [Электронный ресурс] // Сайт о психологии и саморазвитии. Режим доступа: https://psi-technology.net/tov_op/analiticheskoe_myshlenie.php © Psi-Technology.net. Дата доступа: 06.11.2016.