



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 35» ГОРОДА СМОЛЕНСКА,

Методический бюллетень

“Способы формирования
познавательных УУД по математике в
соответствии с основной
образовательной программой начального
общего образования”

Составитель: Новикова И.О.,
учитель начальных классов

СМОЛЕНСК, 2020

Способы формирования познавательных УУД по математике в соответствии с основной образовательной программой начального общего образования

Познавательные УУД (ФГОС НОО)	Познавательные УУД, формируемые средствами предмета «Математика»	Виды заданий, формирующих познавательные УУД
<ul style="list-style-type: none"> – понимать прочитанное; – выполнять действия анализа, сравнения, обобщения, группировки с учётом указанных критериев, использовать освоенные условные знаки; – выбирать общие признаки для всех объектов; – выполнять задание различными способами; – моделировать способ действия; – переходить от одного вида модели к другому виду; – преобразовывать один вид модели в другой; – анализировать и сравнивать различные виды учебных моделей; – использовать различные виды учебных моделей (вербальную, предметную, графическую, схематическую, знаково- 	<p>Познавательные (общеучебные) УУД</p> <ul style="list-style-type: none"> - поиск и выделение необходимой информации (анализ задачи, нахождение заданной информации, проектная деятельность) - знаково-символическое моделирование (построение чертежей, схем, создание краткой записи к задаче, выведение и запись формул) - умение структурировать знания (создание кластеров, методика «фишбоун, «ЗХУ» - знаю, хочу, умею.) - умение осознанно строить речевые высказывания в устной и письменном виде (объяснять алгоритм вычисления, процесс решения задачи, записывать пояснения к действиям); - выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости 	<ul style="list-style-type: none"> - Задания на выявление признаков сходства и различия 2-х или нескольких объектов; - Задания на выявление закономерностей, по которым изменяются признаки предметов в ряду и столбце; - Задания, которые можно выполнить различными способами, н-р выбор наиболее эффективных способов решения задач; Задания на выбор предметов для продолжения ряда по тому же правилу; - Задания на сравнение объектов, ориентируясь на заданные признаки; - Задания на моделирование различных способов установления взаимно однозначного соответствия на предметных моделях; - Задания на анализ модели взаимно

<p>символическую) для решения новых учебных задач, для проверки и доказательства своих утверждений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать учебную задачу и находить способ её решения; – рассуждать, используя схемы; – конкретизировать схему; – анализировать рисунок, текст, схему, диаграмму для получения нужной информации; – использовать знаково-символические средства представления информации; – учитывать реальность; – устанавливать причинно-следственные связи. 	<p>от конкретных условий (вычисление наиболее удобным способом, решение задачи несколькими вариантами);</p> <p>Познавательные (логические) УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ, синтез, классификация, подведение под понятие, установление причинно –следственных связей, построение логической цепочки рассуждений, доказательство (процессы сравнения геометрических фигур, действия с геометрическими фигурами, создание кластеров, таблиц для систематизации знаний, составление алгоритма решения уравнений, предположение ответа, решение нестандартных задач с логическими связками: «если..., то», «каждый», «все» и другие задания). <p>Познавательные (постановка и решение проблемы):</p> <ul style="list-style-type: none"> -формулирование проблемы (изучение нового вычислительного приёма, нового вида задачи); -самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера (составление математических заданий, демонстрация математических фокусов). 	<p>однозначного соответствия двух совокупностей и нахождение признака, по которому образованы пары;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Задания на установление соответствия на вербальной, предметной и символической моделями; - Задания на определение числа способов выбора одного предмета из данной совокупности предметов; - Задания на нахождение основания классификации; -Задания на выбор знаково – символических моделей из предложенных видов моделей; Задания на нахождение закономерности.
--	---	--

Примеры заданий УУД.

Для диагностики и формирования *познавательных* универсальных учебных действий целесообразны следующие виды заданий:

- «найди отличия» (можно задать их количество);
- «на что похоже?»;
- поиск лишнего;
- «лабиринты»;
- упорядочивание;
- «цепочки»;
- хитроумные решения;
- составление схем-опор;
- работа с разного вида таблицами;
- составление и распознавание диаграмм;
- работа со словарями;
- работа с учебником;
- проблемная задача;
- решение текстовых задач (в соответствии с алгоритмом, приведенным выше);
- ситуативная задача;
- задачи с избытком информации;
- задачи с недостатком информации.

Задание №1. Найди выражения, значения которых равны:

$$(8 + 1) - 6; 4 - 2 + 6 + 2; (5 - 5) + 6 - 5;$$
$$(3 + 2) + 5; 3 + 6 - 5 - 1; 128 * 36 + 57 * 36.$$

Объясни, как ты их искал.

Поиск и выделение необходимой информации; анализ с целью выделения общих признаков;

Задание №2 Найди выражения, значения которых равны:

$$(128 + 57) - 36;$$
$$43 - 25 + 62 - 25;$$
$$(1355 + 955) - 68;$$
$$(43 + 62) - 25;$$
$$1355 - 68 + 955 - 68;$$
$$128 - 36 + 57 - 36.$$

Объясни, как ты их искал.

а) Назови математическое свойство, на основании которого равны эти выражения;

б) запиши это свойство в виде равенства;

в) сравни свою запись с такой: $(a + b) - c = a - c + b - c$.

Сделай вывод.

Задание №3 Найти правило размещения чисел в полукругах и вставить недостающие числа.

Общеучебные действия: поиск и выделение информации; формирование умения выделять закономерность. Логические действия: построение логической цепи рассуждений.

Задание №4 Пообещала Баба-Яга дать Ивану - Царевичу живой воды и пояснила: «В бутылке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, приворотное зелье, живая вода и мертвая вода. Мертвая вода и молоко не в бутылке, сосуд с приворотным зельем стоит между кувшином и сосудом с живой водой, в банке – не приворотное зелье и не мертвая вода. Стакан стоит около банки и сосуда с молоком. Выбирай». Помоги Ивану – царевичу разобраться, где какая жидкость.

Ответ: Молоко – в кувшине; приворотное зелье – в бутылке; живая вода – в банке; мертвая вода – в стакане.

Логические действия: построение логической цепи рассуждений.

Задание №5 Проведите отрезок так, чтобы он разделил квадрат:

а) на треугольник и пятиугольник;

б) на два четырехугольника, не являющихся прямоугольниками.

Решение данных задач является пропедевтикой к изучению предмета геометрии.

Они формируют у учащихся понятие плоской фигуры, а так же умение строить эти фигуры и использовать их свойства при решении задач.

Общеучебные: - умение самостоятельно применять свои знания на практике; - поиск и выделение необходимой информации; - моделирование.

Логические: - анализ с целью выделения признаков (существенных, несущественных); - синтез как составление целого, восполняя недостающие компоненты.

Действия постановки и решения проблем: - самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Задание №6 Игра «Отгадай задуманное».

Игра направлена на развитие мышления: на умение обобщать, выделять существенное

Задание №7 Проблемная задача. Проблемные ситуации практически всего курса математики строятся на затруднении в выполнении нового задания. То есть учащиеся сначала получают задание решить задачу, которую они могут решить. Затем дается задача, похожая на предыдущую, но при этом измененная так, что у детей возникают затруднения. Возникает вопрос «а почему мы не можем ее решить?». После этого возникает вопрос «а как ее решить?»

Задание №8 Работа с учебником. Приведу пример некоторых заданий, которые можно выполнять по тексту учебника:

1. Найти задание по оглавлению.

2. Обдумать заголовок (ответить на вопросы: «О чем пойдет речь?», «Что мне предстоит узнать?», «Что я уже знаю об этом?»).

3. Прочитать содержание пункта параграфа; выделить все непонятные слова и выражения, выяснить их значение (в Интернете, справочнике, словаре).

4. Задать по ходу чтения вопросы и ответить на них (О чем здесь говорится? Что мне уже известно об этом? Что именно об этом сообщается? Чем это можно объяснить? Как это соотносится с тем, что я уже знаю? С чем это нужно не перепутать? Что из этого должно получиться? К чему это можно применить?).

5. Выделить основные понятия в тексте.

12	40	88	31	13	17	19	20	15	88	46		15	20	5	15	66	14	31	88

88		20	9	8		18	40	11	5	20	14

Задание №12. «Математические лабиринты»

Цель: Формирование вычислительных навыков, мотивация учения, развитие интереса к математике. Формировать положительное отношение к процессу познания, формирование личностных качеств: трудолюбие, логическое мышление, заинтересованность. Проверка умения и навыков учащихся по данной теме.

Форма выполнения задания: индивидуальная и групповая работа.

Описание задания: «Лабиринт» – это несколько заданий, соединенных таким образом, что ответ одного задания служит номером другого. Выполнив одно задание, следует перейти к другому, и так до тех пор, пока ответ задания не совпадет с его номером. Игра начинается за 15-20 минут до конца урока. Лабиринт рассчитан на самостоятельное решение заданий. В результате решения получается цепочка чисел, по которой, как по ориентиру, ученик выходит из лабиринта. Перечень таких цепочек-чисел для каждого варианта должен быть записан у учителя. Это позволит следить за успешностью прохождения лабиринта отдельными учащимися или командой [5].

Материалы: карточка с заданием.

Инструкция: выполнив одно задание, следует перейти к другому, и так до тех пор, пока ответ задания не совпадет с его номером. В результате решения получается цепочка чисел, по которой, как по ориентиру, ученик выходит из лабиринта. Класс делится на 2 команды либо на 3 (2 или 3 варианта). Номер первого уравнения, которое надо решить, указывает учитель [5].

Поиск и выделение необходимой информации; анализ с целью выделения общих признаков; синтез, как составление целого из частей; установление причинно-следственных связей.

Задание №13 Умение решать проблемы или задачи

Рассмотрим общий алгоритм решения математической задачи:

1. Изучить содержание задачи (прочитать текст).
2. Провести анализ текста задачи (перевести текст задачи на язык математики) и поиск ее решения.
3. На основе анализа составить план решения задачи (математическую модель) или сформулировать известный план решения задач такого класса.
4. Решить задачу по составленному плану.
5. Проверить или исследовать решение (интерпретировать полученный результат решения к условиям задачи).
6. Рассмотреть другие возможные способы решения, выбрать наиболее рациональный способ.
7. Записать ответ.

Задание №14 Задачи.

В математике есть несколько групп задач, которые помогают ввести в урок проблему. Рассмотрим некоторые из таких задач.

Задачи с не сформулированным вопросом.

Вопрос не формулируется ни прямо, ни косвенно, но он логически вытекает из данных в задаче математических отношений. Такие задачи позволяют выяснить, видит ли учащийся в них лишь совокупность разрозненных данных, или задача для него изначально существует как комплекс взаимосвязанных величин.

“Автомобиль прошел 630 км со скоростью 70 км/ч. (Какое время он затратил на путь?)”

Задачи с неполным составом условия.

В них отсутствуют некоторые данные, вследствие чего дать точный ответ на вопрос задачи не представляется возможным. Цель таковых – узнать, “схватывают” ли ученики в процессе восприятия условия задачи ее формальную структуру, способны ли обнаружить неполноту данных.

“Две лодки отошли одновременно навстречу друг другу от двух пристаней. Одна лодка проходила в час 15 км, а другая – 10 км. Найти расстояние между пристанями. (Не указано, через какое время лодки встретились.)”

Задачи с избыточным составом условия.

В них введены дополнительные, ненужные, не имеющие значения показатели. Учащиеся должны уметь из совокупности данных им величин выделить именно те, которые представляют собой систему отношений, составляющих существо задачи, и являются необходимыми и достаточными для ее решения.

“Расстояние между двумя пристанями 120 км. Теплоход, двигаясь со скоростью 30 км/ч, прошел этот путь за 4 часа. На обратном пути он прошел то же расстояние за 5 часов. С какой скоростью шел теплоход на обратном пути? (Лишнее данное – расстояние между пристанями.)”

Составление задач данного типа.

Ученик, ознакомившись с задачей или решив ее, должен самостоятельно составить другие задачи:

- а) Аналогичную данной с измененными числовыми данными;
- б) Задача другого предметного содержания, и с другими числовыми показателями;
- в) Задача другого предметного содержания, представленная в общем виде.

Проверяется, сможет ли ученик произвести самостоятельное обобщение ряда объектов в результате анализа лишь одного объекта данного рода.

“Велосипедист должен попасть в место назначения к определенному сроку. Известно, что если он поедет со скоростью 15 км/ч, то приедет на час раньше, а если скорость будет 10 км/ч, то он опоздает на час. С какой скоростью должен ехать велосипедист, чтобы приехать вовремя?”

Нереальные задачи.

Это задачи, лишённые смысла. В данном случае можно проследить особенности обобщения математического материала, проявляющиеся как в области восприятия, так и в области переработки и хранения в памяти.

“Скорость парохода 20 км/ч. Расстояние от пункта А до пункта В он прошел по течению за 3 часа. Обратный пароход шел против течения со скоростью 30 км/ч. Сколько времени он затратил на путь от пункта В до пункта А?”

Задачи с несколькими решениями.

В таких задачах наиболее простой путь решения по возможности скрыт. С их помощью можно выяснить, насколько хорошо ученик способен переключаться с одного способа решения задачи на другой. Ученик должен самостоятельно найти максимальное количество способов решения задачи. Выясняется так же, нет ли у ребенка потребности, не удовлетворяясь первым решением, искать наиболее простое и экономное.

“Плывя по течению, пароход делает 20 км/ч, против течения он плывет со скоростью 15 км/ч. Чтобы пройти путь от А до В, он употребляет на 5 часов меньше, чем на обратный путь. Каково расстояние от А до В?”

Задачи с меняющимся содержанием.

Здесь дана исходная задача и второй ее вариант. Во втором варианте изменяется один из элементов, вследствие чего содержание задачи и действий по ее решению резко меняется. В задаче, на первый взгляд, никаких существенных изменений не произошло, поэтому ученик уже придерживается (невольнo) сложившегося способа решения. Необходимо проследить, как решается второй вариант а) сам по себе; б) сразу после решения первого варианта.

“Расстояние между городами 270 км. Из этих городов навстречу друг другу одновременно вышли два поезда. Скорость одного из них 50 км/ч, другого – 40 км/ч. Через сколько часов они встретятся?”

(Второй вариант: вместо слов “навстречу друг другу”, говорится: “в одном направлении”. Если ученик задает вопрос, какой из поездов находится впереди, то ему предстоит самому решить, при каком условии задача имеет смысл.)

Прямые и обратные задачи.

Таковые позволяют исследовать способность к обратимости мыслительного процесса. Решая обратную задачу, учащиеся перестраивают суждения и умозаключения, использованные при решении прямой задачи. При этом они овладевают новыми связями между мыслями и новыми, более сложными формами рассуждений. Составление новых задач, обратных данным, приводит ученика в постановке проблем, получению существенно иных разновидностей задач. Это простой и удобный способ развития творческого мышления.

Прямая. “Расстояние между городами А и В – 390 км. Навстречу друг другу вышли два поезда. Один из них шел со скоростью 60 км/ч, другой – 70 км/ч. Через сколько времени они встретятся?”

Обратная. “Расстояние между городами А и В – 380 км. Навстречу друг другу вышли два поезда, которые встретились через 3 часа. Один поезд шел со скоростью 60 км/ч. С какой скоростью шел второй поезд?”

Логические задачи

Умение самостоятельно применять свои знания на практике; - поиск и выделение необходимой информации; - моделирование, - анализ с целью выделения признаков (существенных, несущественных); - синтез как составление целого, восполняя недостающие компоненты, - самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Эвристические задания. Исследуют то, как учащиеся овладевают новым для них материалом, как самостоятельно устанавливают отношения и функциональные зависимости, производят самостоятельные обобщения.

“Путь, который турист проехал поездом, на 150 км больше пути, который он проехал на пароходе, и на 750 км. Больше пути, пройденного им пешком. Определить длину всего пути, если известно, что пешком он прошел в три раза меньше, чем проехал на пароходе.”

Задание №15. Найди отличия

Поиск и выделение необходимой информации; анализ с целью выделения общих признаков; синтез, как составление целого из частей.

Задание №16 Поиск лишнего или Четвёртый лишний.

В каждом ряду три числа обладают общим свойством, а одно число этим свойством не обладает. Укажите, что это за свойство и какое число лишнее.

а) 5; 9; 12; 4; б) 1; 9; 7; 4; в) 14; 10; 9; 8:

Свойство - однозначные

нечётные

чётность (Г)

Лишние А-12; Б-4; В-39 Г-33

Поиск и выделение информации; формирование умения выделять закономерность. Логические действия: построение логической цепи рассуждений.

Задание №17 Цепочки вычислений

Поиск и выделение необходимой информации; анализ с целью выделения общих признаков; построение логической цепи рассуждений.

Задание №18 Поиск закономерностей

Найди выражения, значения которых равны:

$(128+57)*36$; $43*25+62*25$; $(1355-955)*68$;

$(43+62)*25$; $1355*68-955*68$; $128*36+57*36$.

Объясни, как ты их искал. а) Назови математическое свойство, на основании которого равны эти выражения; б) запиши это свойство в виде равенства; в) сравни свою запись с такой: $(a+b)*c = a*c+b*c$. Сделай вывод.

Поиск и выделение необходимой информации; анализ с целью выделения общих признаков; синтез, как составление целого из частей; знаково - символическое моделирование.

Задание №19 Работа с таблицами

Решите примеры и расшифруйте полученное слово

Каждому ответу соответствует буква. Если все правильно решено, то получается слово корень.

Ответ	35	29	50	81	36	26
буква	о	е	к	н	р	ь

Поиск и выделение необходимой информации, использование знаково-символических средств.

Задание №20 Составление опорных схем.

Умение самостоятельно применять свои знания на практике; - поиск и выделение необходимой информации; - моделирование, - анализ с целью выделения признаков (существенных, несущественных); - синтез как составление целого, восполняя недостающие компоненты, - самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Задание №21 Проблемные ситуации на уроках математики.

Математика, 2 класс.

Учитель делает на доске запись $2 + 5 * 3 = 17$ и $2 + 5 * 3 = 21$. (Реакция удивления).

Почему?

Ученики: Примеры одинаковые, а ответы разные! **Учитель:** Значит, над каким вопросом подумаем?

Ученики: Почему же в одинаковых примерах получились разные ответы?

Математика, 2 класс.

Обучающимся предлагается ряд заданий, решение которых сводится к вычислению одинаковых слагаемых, например: $2 + 2 + 2 + 2 = 8$. Затем дается задача: "На одну рубашку пришивают 9 пуговиц. Сколько пуговиц надо пришить на 970 рубашек?" - практическое задание, не выполнимое второклассниками вообще.

Математика, 2 класс.

-На доске дан ряд чисел. Что это за числа? Выпишите в столбик однозначные числа и умножьте их на 7. (Обучающиеся легко справляются с заданием. Способ выполнения задания уже известен.) Выпишите в другой столбик двузначные числа и тоже умножьте их на 7. (Обучающиеся испытывают затруднение.) Вы смогли выполнить мое задание? Почему же это задание не получилось? Чем оно отличается от предыдущего? (Побуждение к осознанию противоречия.) Какова же будет тема нашего урока?

- Умножение двузначного числа на однозначное.

Математика, 3 класс.

Учитель: Решите примеры. Вспомните алгоритм. Один ученик у доски, остальные выполняют задание в тетради. (Решают примеры, проговаривают алгоритм.

Примеры: $367 - 143$, $534 - 216$, $328 - 174$. Далее следует практическое задание на новый учебный материал.) Решите следующий пример, работайте на листочках.

(Фронтально решают пример: $400 - 172$.) Решили пример? (Побуждение к осознанию противоречия.)

-Да, решили.

-Какие получились ответы? (Называют разные ответы.)

-Почему? Чем этот пример отличается от тех, которые мы только что решали? В уменьшаемом отсутствуют единицы и десятки. - Значит, какие примеры будем учиться решать?

-Примеры на вычитание трехзначных чисел, где в уменьшаемом отсутствуют единицы и десятки.

Математика, 3 класс.

Учитель: Сравните углы. На доске изображение - прямого, острого и тупого углов. Дети легко выполняют задание. А каким способом вы сейчас сравнивали углы? (Ответ: на глаз.) Далее - шаг 1. На доске - два, примерно равных, угла - практическое задание, сходное с предыдущим. Теперь сравните такие углы.

Ученики: Они одинаковые. (Выполняют задание, применив известный способ.)

Учитель: Каким способом сравнивали? (Ответ: на глаз.) Можете ли вы утверждать, что это точный способ? (Ответ: нет.) Тогда можно ли утверждать, что эти углы равны? (Ответ: нет.) Далее - шаг 2. Ученики понимают, что задание не выполнено. Возникает реакция затруднения.) Итак, что вы хотели сделать?

-Сравнить углы.

-Какой способ применили? (Ответ: визуальный.) Получилось выполнить задание?

Ученики: Выполнили, но не можем утверждать, что этот способ точный.

(Побуждение к осознанию противоречия.)

Учитель: Какой будет тема урока? (Побуждение к формулированию проблемы.)

Ученики: Сравнение углов.

На уроке математики по теме: «Метр».

Учитель просит двух учеников измерить длину нашего класса шагами. У одного получается 16 шагов, а у другого 14.

Проблема: почему получились разные ответы? Кто из учеников прав? Значит, нужна какая – то единица измерения длины, чтобы мы получили один правильный ответ.

Тема «Периметр прямоугольника»

Семья Димы летом переехала в новый дом. Им отвели земельный участок прямоугольной формы. Папа решил поставить изгородь. Он попросил Диму сосчитать сколько потребуется штакетника, для изгороди, если на 1 погонный м. изгороди требуется 10 штук? Сколько денег потратит семья, если каждый десяток стоит 50 рублей.

Проблемная ситуация: нужно найти длину изгороди (периметр прямоугольника).

Создание проблемных ситуаций через решение задач на внимание и сравнение.

Учитель предлагает вниманию первоклассников плакат, на котором изображены несколько четырёхугольников и пятиугольников. Все эти фигуры никак не сгруппированы, но четырёхугольники окрашены в красный цвет, а пятиугольники в зелёный. Учитель сообщает, что все красные фигуры можно назвать четырёхугольниками, а зелёные – пятиугольниками. После этого перед классом ставится проблемный вопрос «Почему?». Для решения данной проблемы дети должны провести ряд наблюдений, сопоставлений, сравнений. Они должны мысленно сравнить термины «четырёхугольник» и «пятиугольник». Дети должны проанализировать эти слова, расчленив их, выделить в них знакомые слова, являющиеся частями новых терминов – «четыре» и «угол», «пять» и «угол». Проверить правильность возникших предположений они смогут, обратившись к внимательному рассматриванию предложенных фигур. Они должны убедиться, что действительно все красные фигуры содержат по четыре угла, а зелёные по пять углов.

Подметив эту особенность, дети должны прийти к выводу, который и будет ответом на поставленный проблемный вопрос.

Тема «Площадь треугольника» 4 класс

Даны фигуры прямоугольника и треугольника. Найдите периметр и площадь фигур. На первый взгляд задание не представляет для учащихся 4 класса никаких трудностей. Они легко находят периметр. Учащимся известно правило нахождения площади прямоугольника. Применяв формулу $S = a \cdot b$, они легко находят площадь прямоугольника. По этой же формуле они пытаются найти площадь треугольника, долго обсуждая, где у треугольника длина и ширина. Проблема имеет место в данной теме урока.