

**С.А. Кольцова**

**Формирование ключевой компетенции  
моделирования как один из факторов  
повышения качества обучения в условиях  
реализации ФГОС**

*Методическая разработка*

Йошкар-Ола  
ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования»  
2020

ББК 74.2  
К 65

*Рекомендовано научно-методическим советом  
ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования»*

Автор  
*Кольцова С.А.*, учитель начальных классов  
ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский»

**К 65 Кольцова С.А.**  
Формирование ключевой компетенции моделирования как один из факторов повышения качества обучения в условиях реализации ФГОС: Методическая разработка. – Йошкар-Ола: ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», 2020. – 35 с.

Разработка может быть использована в начальных классах школ, работающих по системе развивающего обучения.

Предполагает использование раздаточного материала, дидактических игр образовательных наборов «Lego Education», приложений и онлайн сервисов при помощи личного образовательного мобильного устройства (ЛОМУ).

**В авторской редакции.**

© Кольцова С.А., 2020  
© ГБУ ДПО Республики Марий Эл  
«Марийский институт образования», 2020

## Содержание

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                             | 4  |
| 1. Теоретические основы технологии моделирования.....                                                                     | 7  |
| 1.1. Понятие моделирования в учебном процессе.....                                                                        | 7  |
| 1.2. Функции учебного моделирования.....                                                                                  | 7  |
| 2. Методические рекомендации по введению модели в образовательный процесс.....                                            | 11 |
| 3. Примерные этапы работы по использованию модели в учебном процессе.....                                                 | 11 |
| 4. Педагогическое моделирование урока.....                                                                                | 14 |
| 5. Диагностика эффективности использования метода моделирования и формирования соответствующих ключевых компетенций ..... | 19 |
| Заключение.....                                                                                                           | 23 |
| Список литературы.....                                                                                                    | 24 |
| Приложение.....                                                                                                           | 26 |

## Введение

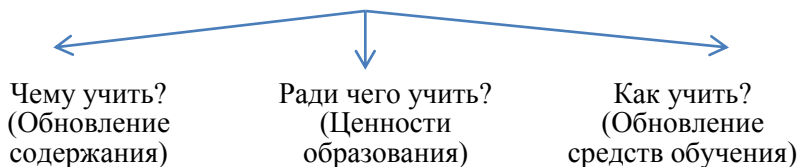
### Актуальность, цель и задачи.

Целью образования сегодня становится личностное, познавательное и общекультурное развитие учащихся, обеспечивающее формирование ключевых компетенций, среди которых лидирует «умение учиться».

Достижение данной цели становится возможным благодаря деятельностному подходу и формированию системы универсальных учебных действий (УУД), овладение которыми дает учащимся возможность самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей.

Деятельностный подход в образовании – это не только совокупность методических приемов и технологий, но методологическая база, на которой строятся различные системы развивающего обучения. Теория учебной деятельности, основы которой, заложенные в работах Л.С. Выготского и А.Н. Леонтьева, разрабатывались Д.Б. Элькониним, П.Я.Гальпериным, В.В. Давыдовым и их последователями, понимает учебную деятельность как ведущий тип деятельности в младшем школьном возрасте, направленный на усвоение теоретических знаний и способов деятельности в процессе решения учебных задач [1, с. 300-301]. Таким образом, деятельностный подход к обучению - это такая организация учебного процесса, в которой главное место отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности школьника в сотрудничестве и сотворчестве с одноклассниками и учителем [10]. Ключевым моментом деятельностного подхода в образовании является уход от информационного репродуктивного знания к знанию-действию.

Системно-деятельностный подход определяет основные педагогические задачи:



Для решения педагогической задачи «Чему учить» была выбрана система развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова, на сегодняшний день не имеющая аналогов по эффективности

обучения. Построение учебного материала предполагает передачу детям не только эмпирических знаний и практических умений, но главным образом научных понятий, теоретически существенных свойств и отношений объектов, условий их происхождения и преобразования. Основное содержание предметных курсов в этой системе – формирование содержательного обобщения. Особое место отводится заданиям на формирование рациональных способов анализа, т.е. выделение структуры учебного понятия и её моделирование с помощью специальных знаково-символических средств.

Данная система предполагает особую позицию ребёнка на уроке как полноценного субъекта деятельности, осуществляющего самостоятельно все этапы: целеполагание, планирование, реализацию и оценку результата.

Основной метод обучения в системе развивающего обучения – метод учебных задач помогает решить вторую педагогическую задачу «Ради чего учить?» Термин «учебная задача» в широком понимании – это то, что даётся ученику или выдвигается им самим для выполнения в процессе учения в познавательных целях, это цель, лично значимая для ученика, которая мотивирует изучение нового материала. Она похожа на проблемную ситуацию, но её отличие в том, что решение учебной задачи не в нахождении конкретного выхода, а в отыскании общего способа действия, принципа решения целого класса аналогичных задач. Таким образом, решая учебную задачу, ребенок овладевает умением учить себя или учиться, что является главной ценностью образования.

И, наконец, решение третьей педагогической задачи «Как учить». Система развивающего обучения сложилась и законодательно закрепились в российском образовании в 70 годах прошлого века. Её долгое и плодотворное существование на образовательной арене доказывает эффективность и актуальность этой системы обучения. С 1996 года она признана одной из трёх образовательных систем. С введением ФГОС она еще больше упрочила свои позиции, т.к. полностью отвечает его требованиям. Содержательная и методологическая база системы развивающего обучения Д.Б.Эльконина - В.В.Давыдова позволяют успешно осуществлять деятельностный подход и формировать систему универсальных учебных действий.

В основу деятельностного подхода положены следующие принципы:

- «Процесс обучения есть всегда обучение деятельности».
- «Обучать деятельности – делать учение мотивированным, учить ребенка самостоятельно ставить цель и находить пути ее достижения». [там же]

- Обучение ведется в зоне ближайшего развития (Л.С. Выготский).

- Обучение деятельности предполагает на первом этапе совместную учебно-познавательную деятельность группы учащихся под руководством учителя. (Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов, П.Я. Гальперин)

- Для эффективного усвоения знаний ученик должен выполнять с ними четко определенную работу, которая соответствует основной цели деятельности. (А.Н. Леонтьев)

- Особое внимание уделяется понятию учебной модели и действиям учащегося с ними (Д.Б. Эльконин). Модель не должна быть просто иллюстрацией к учебной задаче, но должна быть способом выявления ее смысла и сути.

В настоящее время появилось множество современных средств, использование которых обучении позволяет сделать этот процесс более интересным и эффективным.

**Цель** данной методической разработки: показать возможность развивать познавательное универсальное учебное действие моделирование как обязательного этапа решения учебной задачи в системе развивающего обучения при помощи дидактических игр, образовательных наборов «Lego Education», приложений и онлайн сервисов с использованием личного образовательного мобильного устройства для повышения качества обучения.

**Задачи:** предложить различные способы методы и способы формирования УУД моделирования; рассмотреть формирование УУД моделирования на различном предметном материале; показать эффективность использования этих методов.

**Средства.**

Активные методы и приёмы обучения: «Зигзаг», «Кластер», «Фишбоун».

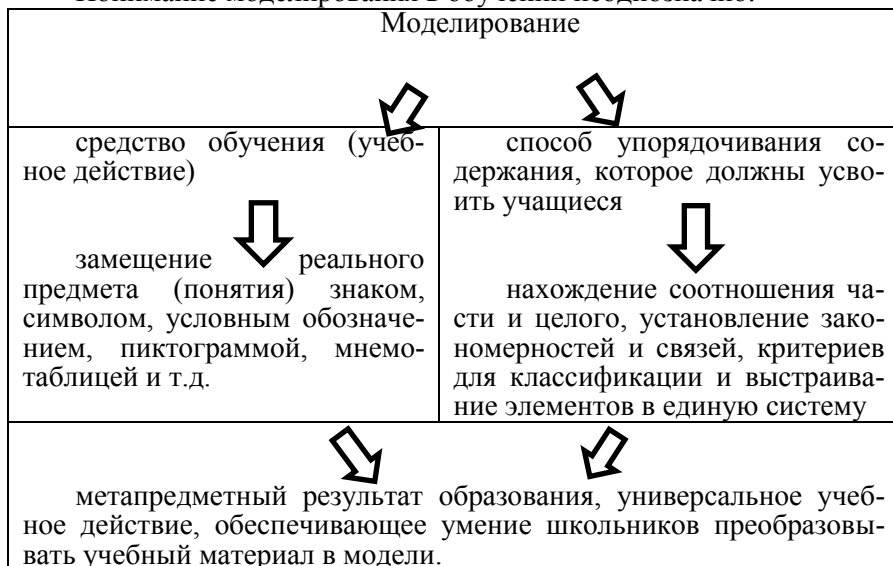
Инструменты: используются образовательные наборы «Lego Education», геоборды, счетные палочки, т.д. ЛМОУ Apple, приложения Popplet, XMind

## Теоретические основы технологии моделирования

Литература определяет термин «моделирование» как совокупность методов исследования явлений и объектов при помощи использования различных аналогов и условных образов. Именно на моделях воспроизводятся самые существенные свойства предметов и явлений, связи исследуемых процессов. Моделирование – это сложная деятельность, состоящая из анализа изучаемого материала; преобразования его (текста либо реальности) в знаково-символический язык, т.е. в модель; работа с моделью и соотнесение полученных результатов, с реальностью.

### Понятие моделирования в учебном процессе.

Понимание моделирования в обучении неоднозначно.



Формируя компетенции, связанные с различными способами преобразования учебного материала, учитель любого учебного предмета будет организатором работы ученика с содержанием учебного предмета, а не просто транслятором изучаемой информации.

### Функции учебного моделирования.

На основе анализа работ Т.С. Марченко, Л.У. Варданяна, Н.Г. Салминой, Л.М. Фридмана, В.А. Глинского, Б.С. Грязного,

Б.С. Дынина, Е.П. Никитина, П.В. Трусова и других можно выделить следующие функции модели:

1) описательная: модель позволяет понять, как устроен конкретный объект: какова его структура, внутренние связи, основные свойства, законы развития, саморазвития, взаимодействия с окружающей средой;

2) объяснительная: в случае отсутствия подходящей теории модель служит средством объяснения какого-либо явления, факта и т. д.;

3) предсказательная (прогностическая): модель используется для получения новых данных о предметах;

4) эвристическая: модели могут быть источниками открытий;

5) экстраполяционная: посредством исследования моделей осуществляется перенос знаний о свойствах одного объекта на другой;

6) критериальная: с помощью модели проверяется истинность знания об оригинале;

7) интерпретационная: модель обеспечивает связь теории с реальной действительностью, применяется для доказательства непротиворечивости теории;

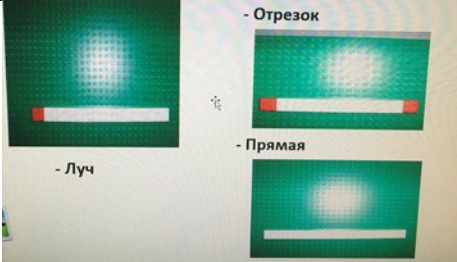
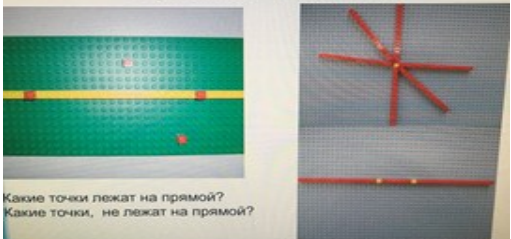
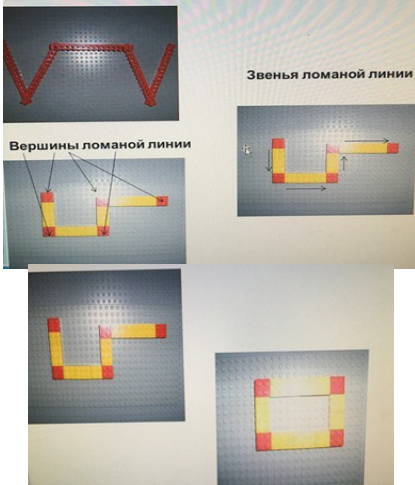
8) управленческая: модели позволяют научиться управлять объектом или процессом, определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях;

9) дидактическая: модели применяются для овладения учащимися способами моделирования, осознанного овладения ими системными знаниями, умениями в процессе обучения

Большим подспорьем на этапе знакомства детей с способами моделирования являются образовательные наборы «Lego Education», которые позволяют не только решать свои непосредственные задачи в курсе «Lego Education», но быстро и органично (т.к. давно стали для детей востребованной развивающей игрой) замещать объекты обучения.

Используемые в практике обучения младших школьников модели чаще всего выполняют следующие функции: описательную, объяснительную, дидактическую, эвристическую.

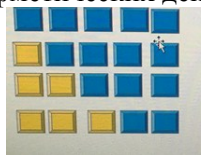
Так примеры замещения деталями наборов конструктора «Lego Education» таких геометрических понятий начального курса математики, как прямая, луч, отрезок, ломаная иллюстрируют описательную функцию образовательного приёма моделирования.

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Введение понятий<br/>«Луч. Отрезок.<br/>Прямая»</p>                             |  <p>- Луч</p> <p>- Отрезок</p> <p>- Прямая</p>                                                                                                                                |
| <p>Введение понятий<br/>«Прямая. Точка»</p>                                        | <p>Прямая и точки</p>  <p>Какие точки лежат на прямой?<br/>Какие точки, не лежат на прямой?</p> <p>Сколько прямых линий можно провести через одну точку? Через две точки?</p> |
| <p>Введение понятий<br/>«Ломаная. За-<br/>мкнутая и неза-<br/>мкнутая ломаная»</p> | <p>Ломаная линия</p>  <p>Вершины ломаной линии</p> <p>Звенья ломаной линии</p>                                                                                               |

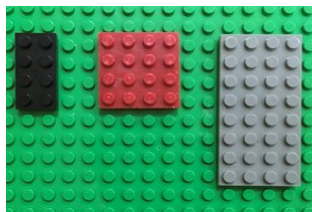
Объяснительную и интерпретационную роли моделирования отчетливо можно увидеть на примере использования конструкторов для введения понятий «периметр и площадь» и их существенных признаков.



А также состав числа и зависимость между компонентами арифметических действий.



Наибольшей степенью обобщенности обладают математические модели, а, значит, и процесс обучения построения модели в этом случае очень трудоемкий и сложный. И в тоже время использование наборов Лего повышает эффективность обучению моделированию. Очень наглядно можно представить разностные и кратные отношения между величинами, построить системы мерок в разных системах счисления, смоделировать способы вычислений с переполнением разрядов.



Пример моделирования система мерок в двоичной системе счисления.

## **Методические рекомендации по введению модели в образовательный процесс**

1) Модель упрощает объект, представляет лишь его отдельные стороны, значит, не может быть единственным методом познания и используется только тогда, когда нужно вскрыть существенное содержание объекта изучения.

2) Введение модели требует определённого уровня сформированности умственной деятельности: умения анализировать, абстрагировать особенности предметов, явлений; образного мышления, позволяющего замещать объекты.

Если в качестве ведущего метода обучения детей выбран метод моделирования, тогда необходимо на каждом этапе обучения использовать тот вид моделирования, который наиболее всего способствует возрастным особенностям развития мышления и других познавательных процессов:

3 – 5 лет – конструирование (вещественное моделирование);

6 – 10 лет – сочетание конструирования с графическим моделированием с постепенным переносом акцента на последнее;

10 – 12 лет – графическое моделирование с элементами конструирования и элементами логико-символического моделирования (знакового и символьного) как пропедевтика к переходу на ведущий словесно-образный (абстрактный) тип мышления в старшем школьном возрасте.

### **Примерные этапы работы по использованию модели в учебном процессе:**

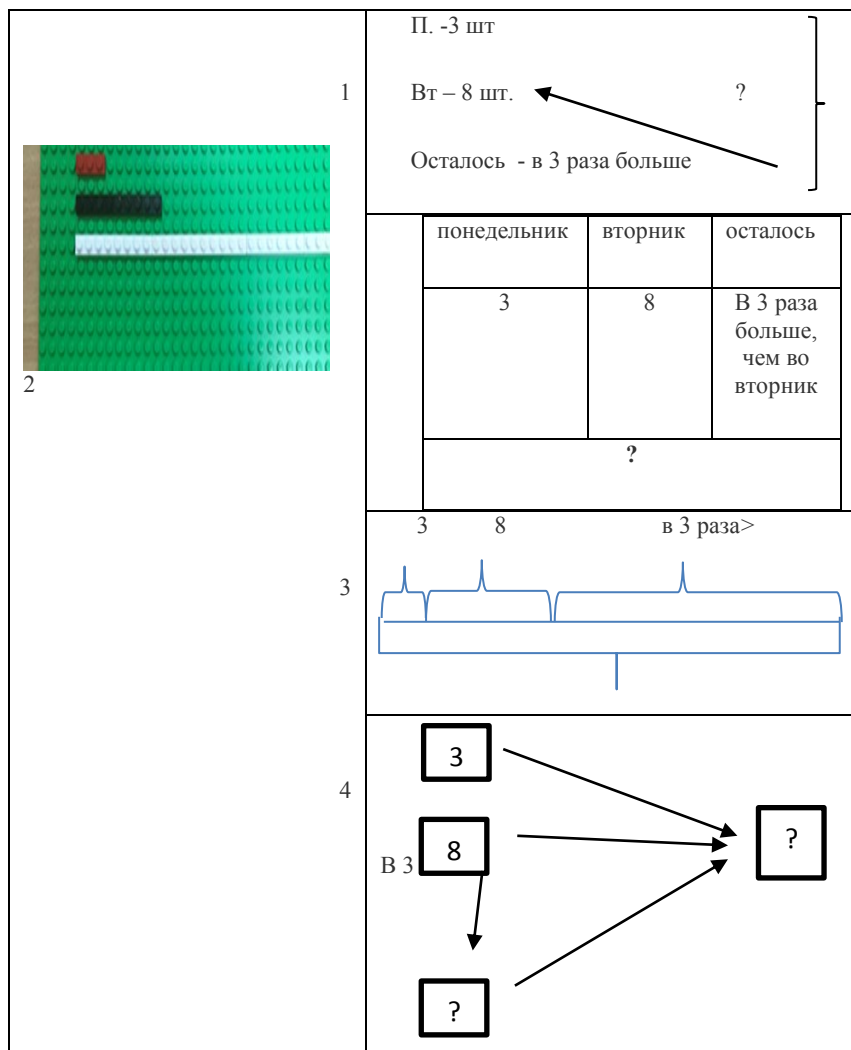
1) предварительное ознакомление и наблюдение за объектом изучения;

2) замещение, перевод на знаково-символический язык (сначала модели предлагаются в готовом виде, а затем дети придумывают условные заместители самостоятельно);

3) построение модели и работа с ней;

4) использование модели при моделировании взаимосвязи объекта с другими объектами (классификация, сравнение, определение причинно-следственных связей, выстраивание элементов в единую систему).

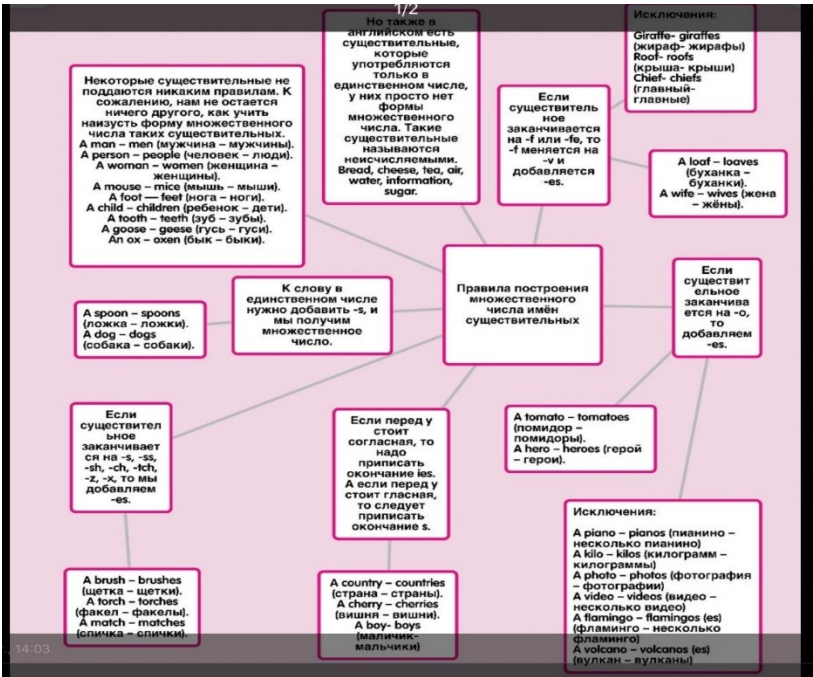
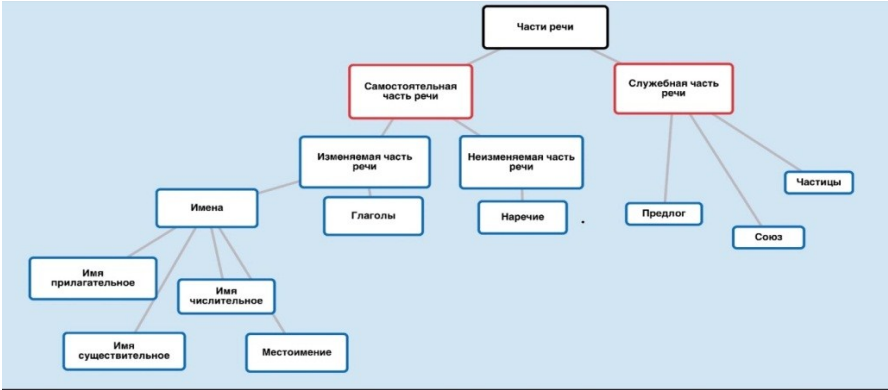
Каждый учитель знает, как непросто происходит овладение учениками символическим способом моделирования. Но если первичный этап моделирования акцентирован на планомерную работу с вещественными элементами, то следующий этап происходит значительно легче и под силу практически каждому ребенку. Самым сложным является обучение графическому моделированию. И как раз в этом случае действия с вещественными «заместителями» очень помогает.



В таблице показаны варианты перехода от вещественного моделирования к логико-символическому: 1. Запись в виде схемы на естественном языке; 2. Табличный способ представления условия задачи; 3 и 4 Запись в виде графической схемы.

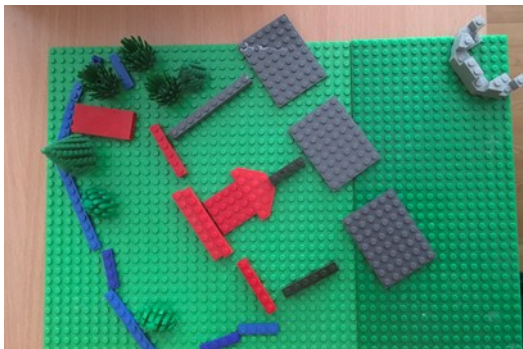
Умение строить графическую модель – верный путь к решению математических задач любого уровня сложности и путь к умению составлять другие виды графических моделей на любом предмет-

ном материале (графы, кластеры, ментальные карты, «фишбоун», концептуальные таблицы, «паутины»). Средством, которое стимулирует и помогает обучать графическому моделированию являются приложения Popplet, XMind и другие графические редакторы личного мобильного образовательного устройства.



Здесь представлены модели, составленные учащимися моего класса по различным предметам. Они показывают достаточно высокий уровень владения моделированием.

Даже тогда, когда идет этап преобразования предметной модели в логико-символическую, наборы конструктора «Lego Education» продолжают активно использоваться для визуализации предметного материала. Примером может служить очень полюбившийся детям прием моделирования хода сражений на уроках окружающего мира в 4 классе.

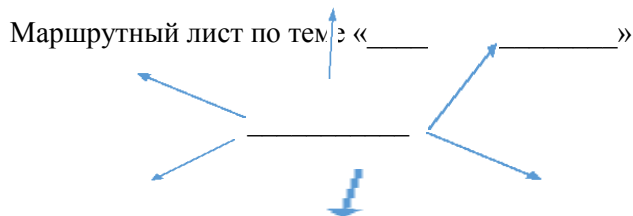


Моделирование схемы Куликовской битвы

### **Педагогическое моделирование урока.**

Требования к современному уроку предполагают и другой уровень подготовки учителя к уроку. Большие технические возможности, пришедшие на помощь дидактики, необходимость планирования формирования УУД требуют более детального продумывания хода урока. Технологическая карта урока – форма моделирования, уже педагогического. В приложении будут размещены технологические карты уроков, а сейчас хотелось бы остановиться на карте урока, но составленной для учеников. Эта карта помогает активизировать и регламентировать деятельность учащихся на уроке. Она тоже своего рода модель. Хотелось бы более детально рассмотреть разработку урока окружающего мира по теме «Почва». Предлагаю индивидуальный маршрутный лист учеников. Он отражает не только план работы ученика на уроке, но и предусматривает использование приемов учебного моделирования. На этапе постановки учебной задачи видим модель типа «паучок», работая с которой дети определяют для себя, чтобы они хотели узнать о почве. Далее мы видим другой вид модели «дырявая таблица». Так как урок предполагает проведение большого числа опытов, хотелось предусмотреть удобный формат фиксации их результатов. Там, где в левой части

таблицы имеется словесное описание опыта, эти действия проводили ученики и фиксировали результат при помощи рисунка из раздаточного материала и вывода. Там, где в левой части таблицы нет инструкции для проведения опыта, значит, этот опыт демонстрировал учитель из-за особых правил безопасности. Детям же предлагалось не только наблюдать за ходом опыта, но зафиксировать порядок действий в левом столбике, найти иллюстрацию опыта в раздаточном материале или изобразить самостоятельно, сделать вывод.



Результат наблюдений \_\_\_\_\_

Опыты и эксперименты.

| Описание опыты                                                                                                                                                                                                                                             |  | вывод                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------|
| 1. Возьмите два листа фильтровальной бумаги. На один лист положите камень, а чайной ложкой положи образец почвы на другой лист фильтровальной бумаги. Сложи листы бумаги пополам и сильно надави. Разверни бумагу и рассмотри её на просвет. Сделай вывод. |  | В состав почвы входит _____<br><br>В отличии от камня почва _____ |
|                                                                                                                                                                                                                                                            |  | В состав почвы входит _____                                       |
| 2. С помощью чайной ложки опусти образец почвы в воду. Наблюдай, что будет подниматься к поверхности воды. Сделай вывод.                                                                                                                                   |  | В состав почвы входит _____                                       |

|                                                                                                            |  |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------|
| 3. Палочкой размешай почву в стакане воды. Обрати внимание, что плавает на поверхности воды. Сделай вывод. |  | В состав почвы входит<br>_____ |
|                                                                                                            |  | В состав почвы входит<br>_____ |
| 4. Отставь стакан с водой и почвой в сторону. Дай возможность отстояться. Сделай вывод.                    |  | В состав почвы входит<br>_____ |
| 5.                                                                                                         |  | В состав почвы входит<br>_____ |

Для каждого элемента почвы найдите его значение

- |                     |                                            |
|---------------------|--------------------------------------------|
| 1) Воздух           | 1) превращают перегной в минеральные соли; |
| 2) вода             | 2) питание растений;                       |
| 3) перегной         | 3) растворяет минеральные соли;            |
| 4) минеральные соли | 4) обеспечивает плодородие почвы           |
| 5) бактерии         | 5) дыхание корней растений                 |
| 6) животные         | 6) рыхлят почву.                           |

Соедините картинку с изображением опыта со словом, показывающим результат опыта



Воздух      вода      песок и глина      минеральные соли      перегной

Почва – это

---



---



---



---

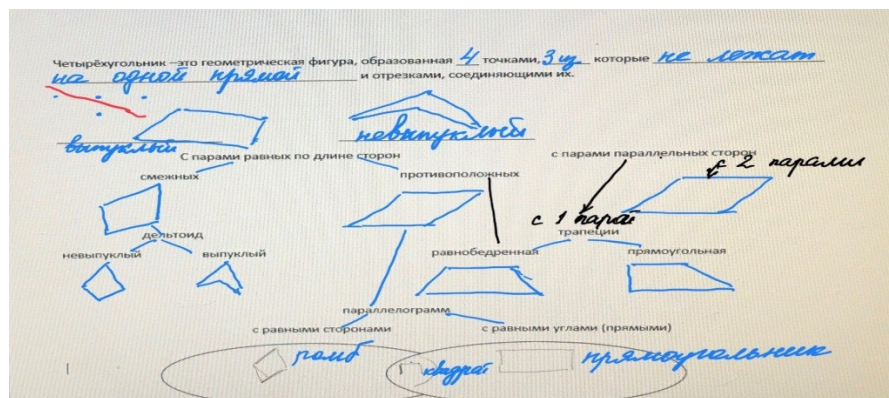
| Критерии оценивания                                 | самооценка | Оценка то-<br>варищей |
|-----------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| Понимание инструкции и способ-<br>ность ее передать |            |                       |
| Работа в маршрутном листе                           |            |                       |
| Работа в группе                                     |            |                       |
| Ответы на вопросы                                   |            |                       |

[illegible]

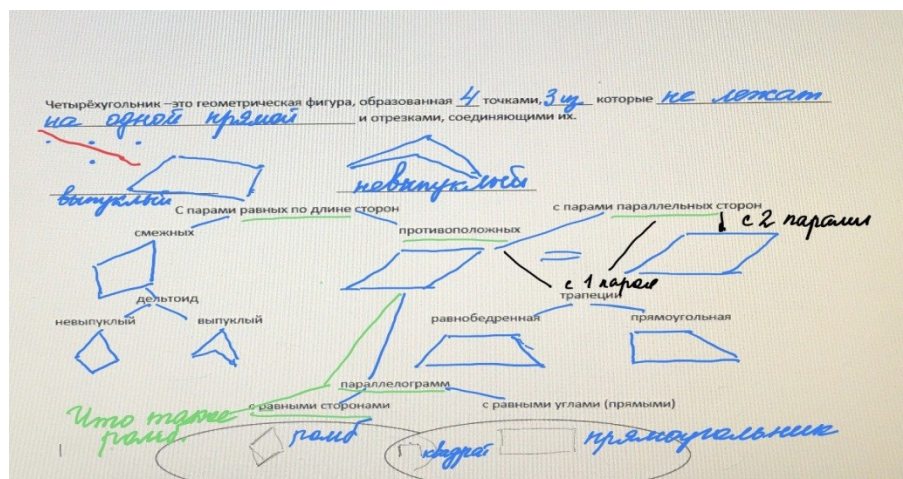
17

рования на уроке, которая обеспечивает эффективную работу учеников на уроке и прочные знания.

Можно привести в качестве примера маршрутный лист который был сделан учащимися на уроке математики по теме «Понятие четырехугольника. Виды четырехугольников»



А выделив цветом ключевые слова на модели, которые необходимы для того, чтобы дать определение ромба, можно получить от учащегося примерно такую формулировку: «Ромб — это четырёхугольник с противоположными параллельными и равными по длине сторонами».



Такой составленный во время работы на уроке кластер легко при помощи приложений сделать более презентабельным и еще раз осмыслить материал.

### **Диагностика эффективности использования метода моделирования и формирования соответствующих ключевых компетенций**

Для диагностической работы были выбраны два вторых класса: Б– контрольный и А – экспериментальный класс. Учащиеся обучаются математике по учебникам Э.И. Александровой. В начале практической работы был проведен констатирующий замер в виде самостоятельной работы № 1. После чего в классе А были проведены уроки, на которых значительное внимание уделялось обучению моделированию задачных ситуаций. После реализации плана обучения в обеих классах был проведен контрольный замер в виде самостоятельной работы № 2. Самостоятельная работа № 1 и самостоятельная работа № 2 состояли из двух задач – простой и составной, к которым были даны указания составить краткую запись, модели в различных видах, решить задачу, для составной задачи – выбрать вопрос, с помощью которого можно получить новую вычислительную задачу. (См. Приложение № 1) Обработка результатов самостоятельной работы № 1 приведена в таблице.

Примечание: а.д. – арифметические действия

Таблица

Результаты самостоятельной работы № 1 (констатирующий замер)

|                                | Верно<br>сделали<br>краткую<br>запись | Верно<br>выполнили<br>модель | Верно<br>выбрали<br>а.д | Верно<br>сделали<br>и<br>краткую<br>запись | Верно<br>выполнили<br>модель | Верно<br>выполнили 2 и<br>более<br>моделей | Верно<br>выбрали<br>а.д | Верно<br>выбрали<br>вопрос<br>к задаче |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| А(27уч<br>выпол<br>работу)     | 27<br>96,4%                           | 26<br>92,8%                  | 25<br>89,3%             | 21<br>75,0%                                | 9<br>32,1%                   | 12<br>42,9%                                | 20<br>71,4%             | 21<br>75,0%                            |
| Б<br>(25уч<br>выпол<br>работу) | 24<br>92,3%                           | 23<br>88,5%                  | 20<br>76,9%             | 9<br>34,6%                                 | 11<br>42,3%                  | 10<br>40,0%                                | 16<br>61,5%             | 19<br>73,0%                            |

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы: учащиеся контрольного и экспериментального класса показали одинаковые результаты выполнения работы. Большинство учащихся (88,5% и 89,3%) решили простую задачу. 73,0% учащихся контрольного класса и 75 % учащихся экспериментального класса решили составную задачу. Построить две и более модели к составной задаче смогли 42,3 % учащихся контрольного класса и 42,9 % учащихся экспериментального класса. Большинство учащихся для решения составной задачи выбрали моделирование с помощью отрезков. В ходе практической работы отслеживалось соответствие построенной модели и выбор арифметического действия в соответствии с моделью. Вычислительные ошибки в статистической подборке данных не рассматривались. При обработке данных для каждого учащегося высчитывался коэффициент качества усвоения по формуле:

$$N \cdot P \text{ кусв } \square, \text{ где } P - \text{ число правильно выполненных заданий,}$$
$$N - \text{ общее число заданий, которое необходимо выполнить.}$$
В контрольном классе (Б) средний коэффициент качества усвоения оказался равным 0,80, в экспериментальном классе (А) – 0,82. Результаты работ обработаны с использованием MS Excel.

Далее с ребятами А класса была организована интенсивная работа, в ходе которой учащиеся экспериментального класса целенаправленно обучались действиям с моделями при решении текстовых задач. На уроках выполнялись задания на построение моделей, на соотнесение моделей, на выбор моделей, на изменение моделей. Строго выдерживался алгоритм решения текстовых задач. Обучение моделированию задач сопровождалось незначительным увеличением времени самостоятельной работы учащихся, применением методов взаимопроверки и самоконтроля. Увеличение времени работы с задачами происходило за счет активного включения их в устный счет, повышение интенсивности урока за счет применения ИКТ-технологий и дидактических материалов конструкторов Лего, включение специальных заданий в домашнее задание. Для поддержки практической работы на уроках математики на других уроках – русского языка, литературного чтения, окружающего мира широко применялся метод моделирования в соответствии с целями и задачами уроков. Данная работа проводилась и с целью создания мотивации учащихся к овладению приемом моделирования. Я поддерживаю точку зрения Н.А. Менчинской, что моделирование «не становится собственным приемом умственной деятельности учащихся до тех пор, пока они сами не осознали высокую практическую эффективность графического метода решения». При этом наблюдается эмоциональная окрашенность реакции учащихся на

результат применения приемов «построения схем» и дальнейшее желание школьников использовать этот прием по собственной инициативе.

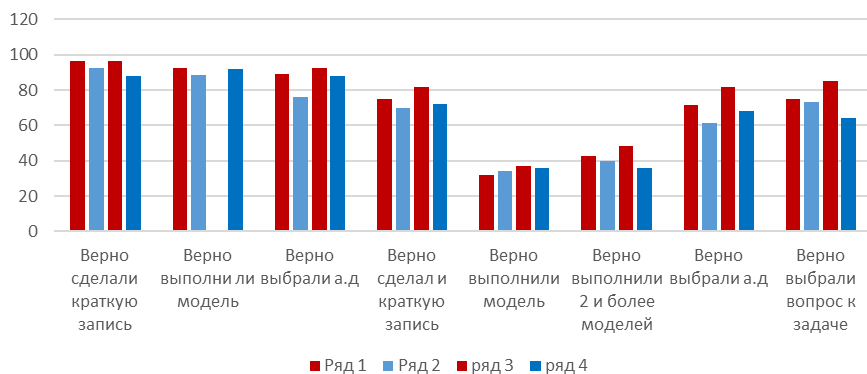
Анализ самостоятельной работы № 2 показал, что в контрольном классе результаты работы существенно не изменились, наблюдается их естественное колебания, не связанное с качеством выполнения работы. В экспериментальном классе результаты выполнения простой задачи, будучи изначально высокими, не изменились. Наблюдался рост качества знаний (коэффициента усвоения знаний), возросло число учащихся, сумевших верно выполнить краткую запись и построение моделей к составной задаче. Прирост по всем показателям при решении составной задачи, позволяет сделать вывод о результативности проведенной работы.

Результаты самостоятельной работы № 2 приведены в таблице.

|                         | Верно сделали краткую запись | Верно выполнили модель | Верно вы-брали а.д | Верно сделал и крат-кую запись | Верно выпол-нили модель | Верно выпол-нили 2 и более моделей | Верно вы-брали а.д | Верно вы-брали вопрос к зада-че |
|-------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| А (27 уч выпол рабо-ту) | 26<br>96,3%                  | 25<br>92,6%            | 25<br>92,6%        | 22<br>81,5%                    | 10<br>37,0%             | 13<br>48,1%                        | 22<br>81,5%        | 23<br>85,2%                     |
| Б (25 уч выпол рабо-ту) | 22<br>88,0%                  | 23<br>92,0%            | 22<br>88,0%        | 18<br>72,0%                    | 9<br>36,0%              | 9<br>36,0%                         | 17<br>68,0%        | 16<br>64,0%                     |

Средний коэффициент качества усвоения в контрольном классе (Б) по результатам самостоятельной работы № 2 оказался равным 0,78 (уменьшение на 0,02 находится в пределах корреляции данных). Средний коэффициент качества усвоения в контрольном классе (Б) составил 0,88 (рост на 0,60), что доказывает результативность проведенной работы. На диаграмме № 1 представлены результаты двух самостоятельных работ для экспериментального класса, на диаграмме виден рост показателей при решении составной задачи, что также является доказательством результативности специально организованной, системной работы по обучению младших школьников методу моделирования при решении текстовых задач.

Сравнение показателей выполнения работа 1 и работы 2 в экспериментальном (А-красный) и контрольном (Б-синий) классах



## **Заключение**

В работе рассмотрены теоретические основы методы учебного моделирования, описаны пути практического применения наборов «Lego Education» для замещения учебных понятий, эффективность перехода от такого способа замещения с знаково-символическому способу моделирования. Приведены примеры успешного формирования у учащихся компетенций, необходимых для более успешного формирования учебной деятельности.

Таким образом, корреляция приёмов и методов системы развивающего обучения Д.Б. Эльконина - В.В. Давыдова и современных активных форм обучения, образовательных наборов «Lego Education», приложений и онлайн сервисов при помощи ЛОМУ помогают более успешному формированию ключевых компетенций и тем самым повышают качество обучения .

## Список литературы

1. Брагина О.И. Проблемы понимания текстовой и символической информации при обучении математике. // Психологическая наука и образование. 2015. Том 7. № 1. С. 80–88.
2. Выготский Л.С. Орудие и знак в развитии ребенка. //Собрание сочинений, в 6 т., Т. 6, Москва, 1984, с. 6-90.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений, в 6-ти томах, Т. 3. Проблемы развития психики. // Предыстория развития письменной речи. Москва, Педагогика, 1983, с. 368.
4. Громыко Ю. В Метапредмет «Знак». Издательство: АСТ Год: 2008, с. 159.
5. Гуружапов В.А. Учебная деятельность в развивающем обучении (Система Д.Б. Эльконина-В.В.Давыдова) [Источник: <http://psychlib.ru/mgppu/Gdv-2008/Gdv-80.htm>]
6. Девятко С.В. Знаково-символические средства в диагностике метапредметных образовательных результатов младших школьников. Магистерская диссертация. ФГБОУ ВО «МГППУ», М., 2017.88 с.
7. Диагностика познавательных способностей. Методики и тесты. Под ред. Шадрикова В.Д. Москва: Альма Матер, 2009.533 с
- Карпенко А.В Использование метода моделирования на уроках математики в начальной школе. // Начальная школа До и После. – 2005, № 11, с. 53-58.
9. Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении. Москва: Изд-во Московского университета, 1988.288 с.
10. Салмина Н.Г Знаково-символическое развитие детей в начальной школе.// Психологическая наука и образование, 1996, №1, с. 73.
11. Салмина Н.Г Путешествие в мир знаков. Учебник-тетрадь для 1 класса. Изд-во Аркти, Москва, 1999.103 с.
- 12.Сапогова Е.Е. Ребенок и знак.Психологический анализ знаково-символической деятельности дошкольника. Тула: Приок. Кн изд-во, 1993.264 с.
13. Эльконин Д.Б. Психология игры. Москва, Владос, 1999
- 14 Галацкова И.А., Обласов В.В.- Моделирование в процессе обучения как средство повышения творческой активности учащихся // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 2.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27464> (дата обращения: 29.04.2020).
15. Адаскина А.А., Девятко С.В. — Диагностика овладения знаково-символическими средствами как показатель метапредметных образовательных результатов младших школьников // Современное образование. – 2019. – № 1. – С. 1 - 11. DOI: 10.25136/2409-8736.2019.1.25305 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=25305](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=25305)
16. Реализация воспитательно-образовательных функций современной начальной школы Электронный сборник статей по материалам X Всероссийской научно-практической конференции «Педагогические чтения па-

мента профессора А.А. Огородникова» (6 февраля 2019 г., г. Пермь, Россия) Пермь ПГГПУ 2019

17. Оценка достижения планируемых результатов в начальной школе. Система заданий. В 2 ч. [М. Ю. Демидова, С.В. Иванов, О.А. Кабанова и др.]; под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2009. – 216 с. -

18. Панфилова, И.А. Приемы моделирования на уроках математике при решении задач: Сайт «Социальная сеть работников образования» // <http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2014/12/09/priemy-modelirovaniya-na-urokakh-matematiki-pri-reshenii>

19. Педагогика: Учебник для студентов педагогических учебных заведений. / Под ред. П. И. Пидкасистого. – М., 2010. – С.320.

20. Роль и функции текстовых задач при обучении математике: Сайт «За партой» // [http://за-партой.рф/publ/uroki\\_matematiki\\_v\\_nachalnoj\\_shkole/metodika\\_raboty\\_nad\\_tekstovymi\\_zadachami\\_v\\_nachalnykh\\_klassakh/rol\\_i\\_funkcii\\_tekstovykh\\_zadach\\_v\\_obuchenii\\_matematike/87-1-0-2294](http://за-партой.рф/publ/uroki_matematiki_v_nachalnoj_shkole/metodika_raboty_nad_tekstovymi_zadachami_v_nachalnykh_klassakh/rol_i_funkcii_tekstovykh_zadach_v_obuchenii_matematike/87-1-0-2294)

21. Сидоров, В.С. Теоретическая педагогика. [Электронный ресурс]. URL: [http://si-sv.com/Posobiya/teor-pedag/Tema\\_5.htm](http://si-sv.com/Posobiya/teor-pedag/Tema_5.htm) (Дата обращения: 09.01.2017).

22. Сипайло, Е. Г. Использование моделирования в обучении математике: Мастер-класс // <https://multiurok.ru/files/mastier-klass-po-tiemieispolzovanie-modielirova.html>

23. Список универсальных учебных действий: Социальная сеть работников образования nsportal.ru // <http://nsportal.ru/nachalnayashkola/materialy-mo/2014/02/04/spisok-universalnykh-uchebnykh-deystviy>

24. Справочник учителя начальных классов \авт.-сост. Е.М. Елизарова, Ю.А. Киселева. – Волгоград: Учитель, 2011. – 367с.

## Приложение.

|   |                                                                                              |                                                                                       |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--|
|   | Технологическая карта урока                                                                  |                                                                                       |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   | Название предмета                                                                            | математика                                                                            |                                                               | Класс  |                                                                                                                                         | 2 А                                                                                                                                                                                    |                         |  |
|   | Тема урока                                                                                   | Задача вычитания многозначных чисел. Конструирование способа.                         |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   | Тип урока                                                                                    | Урок усвоения новых знаний                                                            |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   | Цель урока                                                                                   | Сформировать способ выполнения арифметического действия вычитания многозначных чисел. |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   | Планируемые результаты                                                                       |                                                                                       |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   | Предметные                                                                                   |                                                                                       | Личностные                                                    |        | Метапредметные(УУД)                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   | Смоделировать способ вычитания многозначных чисел с опорой на известный уже способ сложения. |                                                                                       | Умение понимать и оценивать свой вклад в решение общих задач. |        | Умение осуществлять действие моделирования, умение задавать вопросы, принятие правил общения и оказание взаимопомощи во взаимодействии. |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   |                                                                                              |                                                                                       |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   | Оборудование                                                                                 | Планшет, набор «Lego», интерактивная доска, учебник                                   |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
|   | ФИО учителя                                                                                  | Кольцова Светлана Анатольевна                                                         |                                                               |        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                         |  |
| № | Этапы урока                                                                                  | Задачи этапа                                                                          | ИКТ                                                           | Приемы | Деятельность                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                        | Формы работы            |  |
|   |                                                                                              |                                                                                       |                                                               |        | учителя                                                                                                                                 | учащихся                                                                                                                                                                               |                         |  |
| 1 | организационный момент                                                                       | Подготовить учащихся к работе на уроке.                                               |                                                               |        | Приветствует учащихся. Проверяет готовность к уроку. Организует группы учащихся. Создает игровую ситуа-                                 | Приветствуют учителя, проверяют готовность к уроку, в группах постоянного состава выстраивают числовые выражения в порядке возрастания результата, расшифровывают тему для повторения. | фронтальная и групповая |  |

|   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                         |          |               |                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                          |
|---|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                         |          |               | цию, в результате которой группа определяет тему повторения.              |                                                                                                                                                                                                |                          |
| 2 | актуализация субъектного опыта учащихся | Организовать актуализацию субъектного опыта учащихся: опорных знаний и способов действий, необходимых для познания нового; личностных смыслов; ценностных отношений; обеспечение мотивации учения школьников, принятия ими целей урока. |          | "Перестрелка" | Организует использование приёма активизации "Перестрелка"                 | дети занимают позицию в четырех углах класса, в процессе коллективного обсуждения формулируют вопросы для команд напротив по выбранной теме, задают вопросы, отвечают на вопросы других групп. | групповая                |
| 3 |                                         |                                                                                                                                                                                                                                         | Near pod |               | Организует работу в приложении. Организует работу по формулированию алго- | Выполняют задания в проложении: 1) тест с выбором ответа ; 2) задания с комментированием , позволяющие вспомнить алгоритм сложения многозначных чисел.                                         | индивидуальная и фоновая |

|   |                                               |                                                                      |  |                                                     |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |
|---|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   |                                               |                                                                      |  |                                                     | ритма действия сложения многозначных чисел.                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |
| 4 | постановка цели и задачи урока                | Сформулировать тему урока, обозначить цели и задачи                  |  |                                                     | Организует работу по формулированию темы, цель и задачи урока.                                                                                                                                                               | Формулируют тему и цель урока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | фронтальная |
| 5 | изучение новых знаний и способов деятельности | Дать учащимся конкретное представление об изучаемом способе действия |  | моделирование действия при помощи конструктора ЛЕГО | Организует работу по моделированию действия сложения многозначных чисел в четверичной системе счисления при помощи конструктора Лего. Организует моделирование обратного сложению действия вычитания, подводит к необходимо- | Строят две величины в четверичной системе счисления. Выполняют сложение этих величин, определяют переполняющиеся разряды, заменяют их следующие меркой. Фиксируют свои действия про помощи планшета, проецируют на экран , оценивают моделирование способа своей группы и других. Прочитывают число , обозначающее сумму. Записывают действие сложения на доске. Повторяют зависимость компонентов действия сложения. Моделируют действие нахождения неизвестного слагаемого. | групповая   |

|   |                                    |                                                                                                                                                           |  |  |                                                                              |                                     |             |
|---|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
|   |                                    |                                                                                                                                                           |  |  | сти разбиения следующего разряда.                                            |                                     |             |
| 6 | обобщение и систематизация         | обобщить и систематизировать результат моделирования действия вычитания                                                                                   |  |  | задаёт серию вопросов, позволяющих сделать вывод из практических наблюдений. | отвечают на вопросы , делают вывод. | фронтальная |
| 7 | подведение итогов учебного занятия | Установить правильность и осознанность изученного материала. Выявить пробелы первичного осмысления изученного материала, неверные представления учащихся. |  |  | задаёт серию вопросов, позволяющих сделать переход к следующей теме          | отвечают на вопросы, делают вывод.  | фронтальная |

|   |                                                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                                                     |                                                       |                |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|
|   | Название предмета                                                                                       | Математика                                                                                                                                | Класс                                                                                                                                                                                                                                                                | 4           | Кольцова С.А.                                       |                                                       |                |
|   | Тема урока                                                                                              |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                                                     |                                                       |                |
|   | Тип урока                                                                                               | Урок усвоения новых знаний                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                                                     |                                                       |                |
|   | Цель урока                                                                                              | Формировать понятия "четырёхугольник", виды четырёхугольников и их отличительные особенности. .                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                                                     |                                                       |                |
|   | Планируемые результаты                                                                                  |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                                                     |                                                       |                |
|   | Предметные                                                                                              | Личностные                                                                                                                                | Метапредметные(УУД)                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                                                     |                                                       |                |
|   | Дать понятие четырехугольника, видов четырехугольника, отличительные признаки разных четырехугольников. | Осуществлять сотрудничество в группах при выполнении учебных задач, сравнивать разные точки зрения; считаться с мнением другого человека. | Умение определять цель деятельности урока, действовать по намеченному плану, а также по инструкциям, содержащиеся в источниках информации контролировать процесс и результаты своей деятельности. понимать информацию, представленную в виде текста, рисунков, схем. |             |                                                     |                                                       |                |
|   | Оборудование                                                                                            | Рабочий лист, планшет, раздаточный материал                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                                                     |                                                       |                |
|   | ФИО учителя                                                                                             | Кольцова СА                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                                                     |                                                       |                |
| № | Этапы урока                                                                                             | Задачи этапа                                                                                                                              | ИКТ                                                                                                                                                                                                                                                                  | Приемы      | Деятельность                                        | Формы работы                                          |                |
|   |                                                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             | учителя                                             |                                                       | учащихся       |
| 1 | организационный момент                                                                                  | Подготовить учащихся к работе на уроке, определить цели и задачи урока.                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                      |             | приветствует учащихся, проверяет готовность к уроку | проверяют готовность к уроку, настраиваются на работу | индивидуальная |
| 2 | актуализация знаний                                                                                     | Установить правильность                                                                                                                   | тест в "Quizizz"                                                                                                                                                                                                                                                     | Повторяем с | организует работу по выпол-                         | выполняют тест                                        | индивидуальная |

|   |                                |                                                                                                          |                                                                         |                                              |                                                                                                                                 |                                                                                                                |             |
|---|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   |                                | и осознанность понимания изученных понятий "треугольник", "виды треугольников" и "периметр треугольника" |                                                                         | контролем                                    | нению теста, где надо выбрать верные высказывания с понятиями "треугольник", "виды треугольников" и "периметр треугольника"     |                                                                                                                |             |
| 3 | постановка цели и задачи урока | Подготовить учащихся к работе на уроке, определить цели и задачи урока.                                  |                                                                         | перенос приема работы на новую ситуацию      | организует работу над задачей, где надо перенести приемы работы, сформированные на предыдущем уроке в новую ситуацию            | решают задачу с анализом, объяснениями. Сталкиваются с ситуацией, требующей применения знаний в новой ситуации | фронтальная |
| 4 | обобщение и систематизация     | Научить использовать знания на практике в любых ситуациях, формировать умения и навыки.                  | раздаточный материал, способствующий визуализации предметного материала | работа со счетными палочками и деталями Лего | Организует работу с конструктором ЛЕГО и наглядным материалом в группах по моделированию свойств четырехугольников: 1) невыпук- | иллюстрируют деталями разного цвета свойства четырехугольников                                                 | групповая   |

|   |                            |                                                                                                                                                                                                      |                                                              |                              |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                    |                  |
|---|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
|   |                            |                                                                                                                                                                                                      |                                                              |                              | <p>лых и выпук-<br/>лых фигур; 2)<br/>противополож-<br/>ные и смежные<br/>стороны; 3) па-<br/>раллельные<br/>стороны; 4)<br/>равные стороны<br/>по длине; 5)<br/>равные по ве-<br/>личине углы</p>                     |                                                                                                    |                  |
| 5 | закрепление<br>изученного  | Установить<br>правильность<br>и осознан-<br>ность изу-<br>ченного ма-<br>териала. Про-<br>вести коррек-<br>цию выяв-<br>ленных про-<br>белов в<br>осмыслении<br>уч-ся изучен-<br>ного матери-<br>ала | раздаточ-<br>ный матери-<br>ал геомет-<br>рические<br>фигуры | состав-<br>ление<br>кластера | Организует ра-<br>боту с пред-<br>ставлению ре-<br>зультатов ра-<br>боты по выяв-<br>лению свойств<br>четырёхуголь-<br>ников, дают<br>определения,<br>заполняют кла-<br>стер наклеивая<br>разные четы-<br>рёхугольники | слушают вы-<br>ступление<br>групп, зано-<br>сят выводы их<br>работы в таб-<br>лицу                 | парная           |
| 6 | контроль и<br>самоконтроль | Обеспечить<br>формирова-<br>ние целост-<br>ной системы<br>ведущих зна-<br>ний уч-ся.<br>Обеспечить                                                                                                   |                                                              | кластер                      | организует под-<br>ведение итога<br>урока: помогает<br>сформулиро-<br>вать определе-<br>ние четырех-<br>угольника,                                                                                                     | сформулиру-<br>ют определе-<br>ние четырех-<br>угольника,<br>называют<br>виды четы-<br>рёхугольни- | фронталь-<br>ная |

|   |                                    |                                                                                                                      |  |  |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                             |             |
|---|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   |                                    | установление уч-ся внутри-предметных и межпредметных знаний. Обеспечить формирование у школьников обобщенных понятий |  |  | называют виды четырёхугольников, с которыми познакомились в процессе работы: трапеции, дельтоид, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. | ков, с которыми познакомились в процессе работы: трапеции, дельтоид, параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Ставят задачу на следующий урок: вывести |             |
| 7 | подведение итогов учебного занятия | Сообщить учащимся о домашнем задании, разъяснить методику его выполнения и подвести итоги работы                     |  |  | объясняет домашнее задание. Организует работу по оцениванию работы.                                                                            | записывают домашнее задание. Высказывают мнение о работе на уроке себя и одноклассников.                                                                    | фронтальная |

Четырёхугольник – это геометрическая фигура, образованная \_\_\_\_ точками, \_\_\_\_\_ которые  
\_\_\_\_\_ и отрезками, соединяющи-  
ми их.

\_\_\_\_\_ С парами равных по длине сторон  
смежных

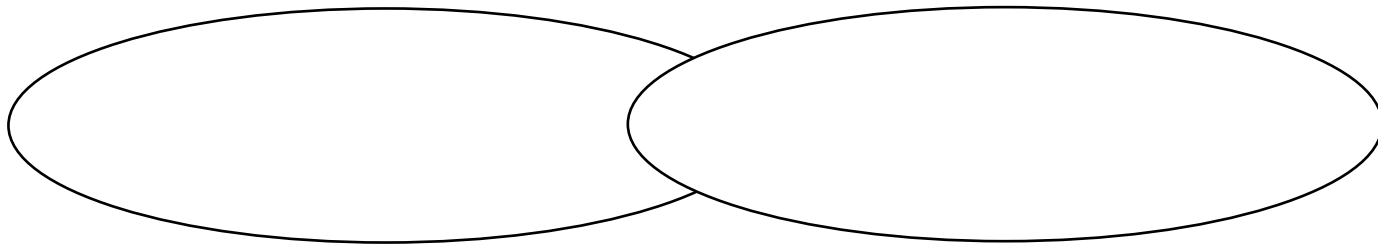
\_\_\_\_\_ с парами параллельных сторон  
противоположных

дельтоид  
невыпуклый      выпуклый

равнобедренная

трапеции  
прямоугольная

параллелограмм  
с равными сторонами      с равными углами (прямыми)



**С.А. Кольцова**

**ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ  
КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ  
В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС**

*Методическая разработка.*

Компьютерная верстка Н.В. Гусевой

Гарнитура Тип Таймс. Усл. печ. л. 2,19. Учетно-изд. л. 2,0.

Отпечатано в ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования»,  
424918, г. Йошкар-Ола, с. Семеновка, ул. Интернатская, 7.