

Метод моделирования маленькими человечками (МММЧ)

Наш мир состоит из частей. Связи между частями могут быть разными. Метод моделирования маленькими человечками дает возможность осуществлять моделирование систем и процессов, происходящих не только в естественном, но и в рукотворном мире. Замена элементов, находящихся в области возникновения задачи, живыми существами, раскрепощает мышление, делает его более свободным. Возникает возможность, хотя бы мысленно, совершать самые фантастические действия, а затем искать возможность осуществить задуманное в реальной жизни.

Поэтому считаю необходимым познакомить учащихся с этим методом. Я представляю занятия по изучению метода моделирования маленькими человечками в 7- 8 классе во внеурочной деятельности.

1 занятие. Занимательное.

Определение формы работы.

Класс делится на четыре группы. В каждой группе выбирают капитана, аналитика, оппонента, секретаря, выступающего, художника и проговариваются роли участников. Каждый вопрос обсуждается в группах и даётся общее решение или ответ.

Включаем воображение.

- 1.** Представьте, что к вам придут гости. Вам нужно быстро раскатать тесто, скалки нет. Покупать уже времени нет. Ваши действия.
- 2.** Придумайте простейший заменитель циркуля
- 3.** При побелке стен и особенно потолка известь с кисти стекает на руку, капает на пол. Как этого избежать?
- 4.** Когда из заварного чайника наливают чай, капли жидкости, стекая по наружной стенке сосуда, оставляют на столе трудноудаляемые следы. Что предложите вы?

5. «Петельки», на которые подвешивается верхняя одежда, часто отрываются под тяжестью. При этом одежда может испортиться. Предложите способ усовершенствования «петельки» для верхней одежды, позволяющий подвешивать одежду.



А что покажет опыт?

1. На стол ставится широкая тарелка, наливается в нее немного воды, а на дно кладут монету.

- Кто достанет из воды монету, не замочив рук, но, не выливая воды из тарелки? После попытки учащихся показывается ответ.

(зажечь свечу, поставить на тарелку с водой, накрыть свечу стаканом, и: вода уходит в стакан, и, не замочив рук, можно достать монету.)

- Кто догадался, почему вода ушла в стакан?

(находящийся под стаканом кислород израсходуется на горение свечи, отчего образуется вакуум, втягивающий воду из тарелки в стакан).

2. Как визуально уменьшить дым от горящей свечи?

3.- Можно ли перевернуть стакан с водой так, чтобы вода из него не вылилась? Нельзя? Проверим.

Стакан, наполненный водой, прикрывается листом плотной бумаги. Придерживая ладонью левой руки бумагу, правой перевернуть стакан. Затем убирается левая рука - вода не выливается.

- Почему вода не выливается? Предположения учащихся.

(Ответ: она удерживается атмосферным давлением)

4. Вот два стакана, стоящие рядом. Накрываем их листом бумаги, сверху ставим на бумагу еще один стакан. Можно ли сделать так, чтобы он удерживался на бумаге между двумя стаканами, стоящими под бумагой?

(Ответ: бумагу складывают гармошкой, она приобретает большую прочность.)

5. Опыт с сухим льдом.



Рефлексия

- 1) Что сегодня на занятии вы узнали?
- 2) Что на этом занятии поняли?
- 3) Как вы думаете, сможете ли вы найти применение полученным знаниям в дальнейшем?

Итог занятия

- Итак, мы сегодня увидели, что многие опыты, которые казались невозможными, возможны.
- Поняли, что у каждого есть воображение.
- Мы все умеем думать, а это значит, что каждый может быть изобретателем, просто нужно очень сильно чем-то увлечься.

Занятие 2. Знакомство.

Делаем вместе.

Группы получают задание: сконструировать из членов группы объект или процесс из окружающего мира, остальные группы должны угадать, что им показывают.



Итак, объекты и процессы были выполнены из людей. Если представить мир, состоящий из маленьких человечков, то можно помочь решать проблемы, возникающие в жизни.

Но сначала познакомимся с маленькими человечками, которые помогут нам решать изобретательские задачи.

Маленькие человечки.

Представьте сосульку.

Какая она на ощупь? Твёрдая. Поэтому состоит из человечков, которые крепко держаться за руки. Таких человечков назовём «твердики».

Мы ребята стойкие,

Серьёзные и твёрдые.

Рук стараемся не разнимать,

Плечо другу подставлять.

Живём мы в дереве, металле-

В любом твёрдом материале.

Объединившись, создаём прочную конструкцию,

Главное всегда и всё делать по инструкции.



Пришла весна. Что будет происходить с сосулькой? Она начнет таять и превратится в воду, то есть она будет состоять из человечков, которые стоят на расстоянии друг от друга. Назовём человечков «гидратики».

Мы человечки жидкие,

Спокойные, не прыткие.

Прекрасно уживаемся,

Локтём друзей касаемся.

Живём в воде и молоке,

В компоте, море и реке,

В бензине, керосине

И сочном апельсине.



Солнце греет всё сильнее и сильнее. Что будет происходить с водой? Вода будет испаряться, превратиться в пар – газообразное состояние. Лёгкие, бегущие человечки – «пневматики».

Мы малыши газообразные

И потому своеобразные.

Мы любим бегать и толкаться,

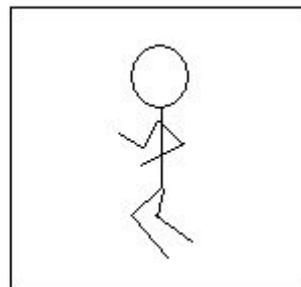
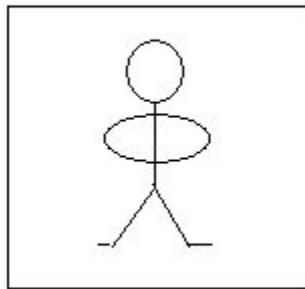
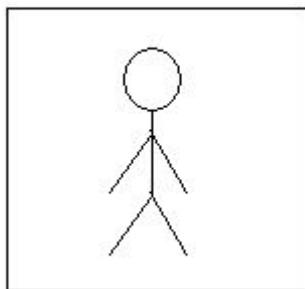
Столкнувшись – быстро разлетаться.

Нас невозможно видеть глазом

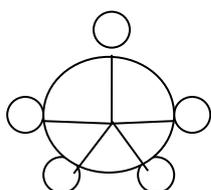
А называемся мы газом.

Живём мы всюду и везде,

Хотя не видно нас нигде.



Можно ввести ещё один вид человечков «вращатики». (Венилятор)

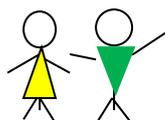


Как, на ваш взгляд, можно обозначить холодный воздух и горячий воздух?

Наши человечки могут быть различных цветов.



Могут быть представлены в виде девочек и мальчиков.



Как вы думаете, почему, в многоцветной зубной пасте цвета не смешиваются? (Плотность пасты разных цветов - разная).

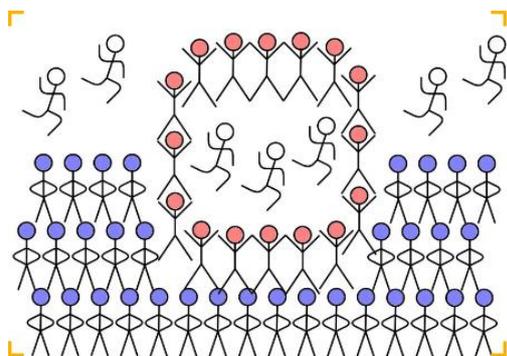
Поэтому человечки могут стоять ближе друг к другу или дальше друг от друга.

А можем ли мы применить для человечков математические действия?

(Можем складывать человечков или вычитать. Например, была сухая ткань. Положили её в воду - стала мокрая).



Посмотрите на рисунок. Как вы думаете, что на нём изображено?



Сначала выясним, какие состояния веществ вы видите на этой картинке. Идёт обсуждение в группе. Затем заслушиваются ответы. (Например, мяч в воде.)

Первичная проверка понимания.

Одним из важных моментов при моделировании маленькими человечками является умение правильно определить объект или происходящий процесс.

Задача 1.

Даны объекты и процессы, составленные с помощью маленьких человечков. Определите объект и процесс из реальной жизни, которые показывают человечки. Заполните таблицу. Каждый ученик получает карточку с заданием.

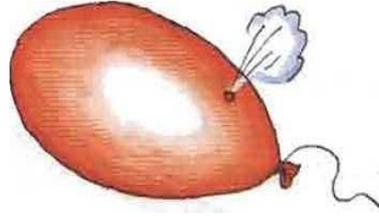


Кто? м.?		$1 + 1 - 1 = 1$	
Что видим?	твёрдое жидкое газообраз.	твёрдое жидкое газообраз.	газообраз. (вода) жидкое твёрдое
Где?	сад с фонтаном.	хлеб	лес, во время дождя

Кто? м.?		$1 + 1 - 1 = 1$	
Что видим?	объект - вода Вода, воздух жидкое состояние	твёрдое, жидкое, газообразное исс.	воздух, вода камни
Где?	аквариум, бассейн.	бетон.	аквариум воздух.

Задача 2.

А теперь наоборот. Даны объекты и происходящие процессы в реальной жизни. Составьте их модели с помощью маленьких человечков. Заполните таблицу. Каждый ученик получает карточку с заданием.

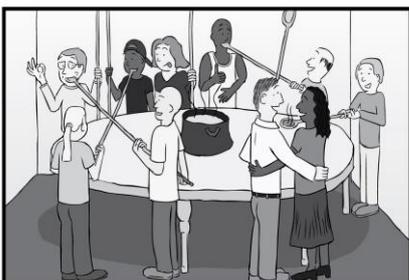


Задача 3. Притча.

Проповедник рассказал пастве свой сон. Ему приснилось, что он попал в старый замок. Его привели в комнату, где стоял огромный стол, уставленный прекрасными кушаньями. За столом сидели люди. Но они ничего не ели, а очень сильно ругались. В чём дело? И тут проповедник понял: их руки не сгибались в локтях. Дотянуться до своего рта люди не могли.



Потом он попал в другую комнату, где был такой же стол и сидели люди. У них руки тоже не сгибались в локтях. Но люди были очень радостными. Почему? Оказалось, они кормили друг друга.



Эти люди нашли внутрисистемный ресурс. Они стали совместно действовать. И все были счастливы и сыты.

У меня к вам просьба. Нарисуйте, пожалуйста, как это можно представить с помощью маленьких человечков. Учтите, человечки – это не люди, которые сидят за столом. Человечки – это элементы системы, которая представляет алгоритм действий.

Обсуждение в группе. Составление модели и поиск способа решения. При ответах группы могут дополнять друг друга.



Составим порядок работы по методу моделирования человечками.

1. Описать проблему и выделить элемент – объект изменения.
2. Сформулировать противоречивые требования к объекту.
3. Представить объект в виде толпы маленьких человечков.
4. Разделить человечков на разные группы, выполняющая каждая по одной функции или отражающее то или иное свойство объекта.
5. Перестроить модель (дать команду человечкам) так, чтобы выполнялись нужные действия, не было конфликтов между группами человечков.
6. Поиск технического решения.

Рефлексия

Назовите ключевые слова урока.

Каких «маленьких человечков» вы знаете?

Чем они отличаются друг от друга?

Какие задания вам больше всего понравились?

– Что у вас получалось сегодня лучше всего?

– В чём испытали затруднения?

Итог занятия

Итак, метод моделирования маленькими человечками (МММЧ) состоит в том, чтобы представить объект задачи или зону конфликта в виде большого числа маленьких человечков и предложить им выполнить противоречивые требования. Человечки покажут нам, как надо перестроить систему.

Занятие 3. Творческое.

Мотивация к учебной деятельности.

1) Стол, кирпич, сугроб, насос.

Кто внутри? Это вопрос.

Говорят, что маленькие человечки

Скрепляют лёд зимой на речке.

Превращают воду в пар,

Надувают воздух в шар,

Держат вазу на столе

В тарелке, в хлебе...

Они везде.

Есть человечки "строители",

Твёрдых веществ они жители.

"Морячки" – это то, что льётся,

В жидкости хорошо им живётся.

Есть человечки "бегунки"

Они воздушны и легки.

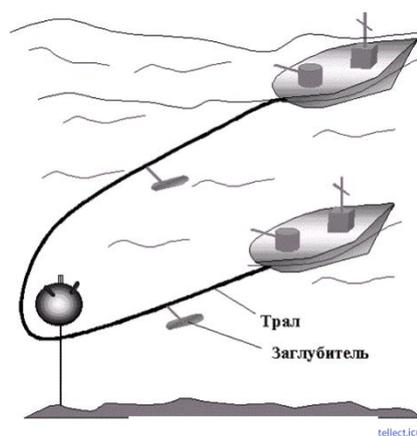
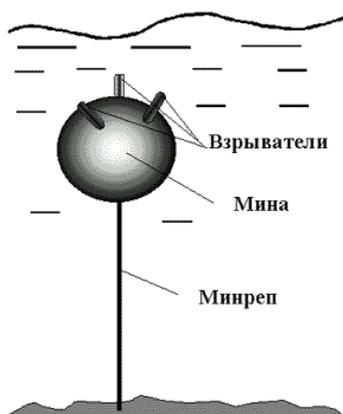
Если с ними нам дружить –

Вокруг всё сможем оживить.

2) Повторение плана действий моделированием маленькими человечками.

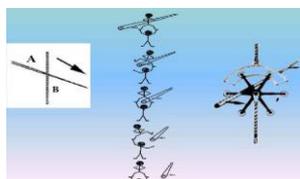
Закрепление знаний и способов действий.

Задача. Во время Второй Мировой войны возникла проблема, как сделать, что бы противник не обнаружил поставленную подводную мину? Подводная мина в те времена представляла собой сферу, начиненную взрывчаткой, а взрыватели были выполнены в виде "рожек". Мина имеет положительную плавучесть. Она прикреплялась к якорю с помощью троса (минрепа), так чтобы она оставалась на глубине осадки корабля. Мины вылавливают с помощью специальных кораблей - тральщиков. Между двумя тральщиками натянут трос (трал). Трос заглубляется с помощью специальных заглубителей. Трос трала подходит к тросу минрепа. Когда в трал попадает мина (трос трала движется по тросу минрепа), то специальным ножом или взрывным устройством, обрывается минреп. Мина всплывает и ее расстреливают. Необходимо, чтобы противник не смог обнаружить и уничтожить поставленные мины.



Обсуждение в группе. Составление ММЧ и поиск способа решения.

При ответах группы могут дополнять друг друга.



Возможное решение

Контроль и самопроверка знаний.

Работа в группах. Каждая группа получает листочки с заданием.



Во время войны у партизан возникла проблема: как разжечь костер, чтобы не обнаружили враги?



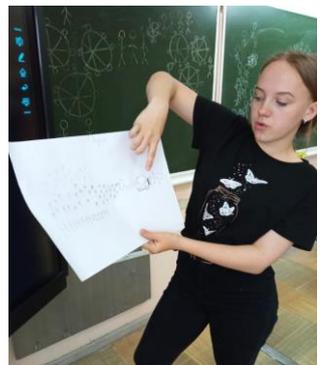
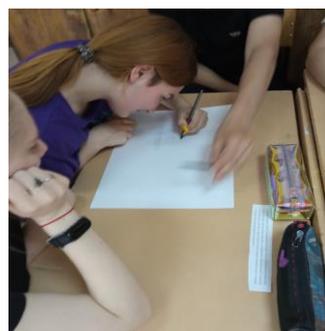
Многие люди очень боятся уколов, и скорее будут терпеть боль или примут таблетку, чем согласятся на инъекцию. Однако есть лекарства (например, инсулин), которые нельзя принимать в виде таблеток: они перевариваются, теряют свои свойства быстрее, чем действуют. Что можно предложить в этой ситуации?



В шахтах, в процессе добычи угля образуется много пыли. Для ее осаждения используется вода. Было установлено, что чем меньше капля воды, тем эффективнее проходит процесс осаждения пыли. Однако при очень мелких каплях образуется туман, который загрязняет воздух и снижает видимость. Как устранить описанные недостатки?



В недавнем прошлом на почте России возникла проблема. При отправлении посылки она весила гораздо больше, чем при получении её в конечном пункте. Следователи выяснили, что упаковка таких посылок целая, не вскрывалась. Как такое возможно?



Рефлексия.

- 1) Как вы думаете, можно ли знания, приобретенные на данном занятии, применить в математике?
- 2) Подумайте, при изучении каких школьных предметов вам помогут маленькие человечки?

Задание

Найти примеры применения метода моделирования маленькими человечками в повседневной жизни.

Занятие 4. Итоговое.

Примеры маленьких человечков в повседневной жизни

Маленькие человечки нашли своё применение во многих областях нашей жизни:

физкультура;

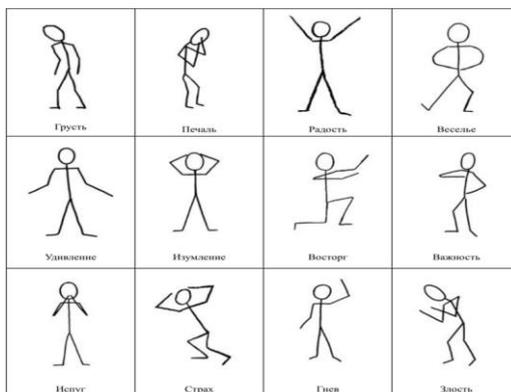
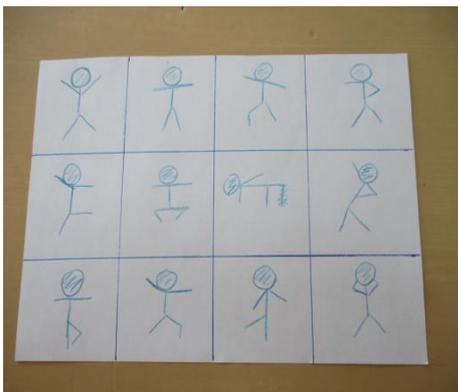
окружающий мир;

литература;

логистика

ПСИХОЛОГИЯ;

математика; и т.д.



А. Конан Дойл, "Пляшущие человечки"
В этом рассказе Холмсу необходимо было прочитать тексты пяти записок

Множество маленьких человечков, выполненных в виде стилизованных человечков, выстроены в ряды, имитируя текст записки.

Хороший совет.

Итак, если тебе не просто не хочется делать что-то очень важное, но такое скучное и неинтересное дело, что ничего не помогает и твой разум отказывается даже начать это, сделай несколько очень простых действий.

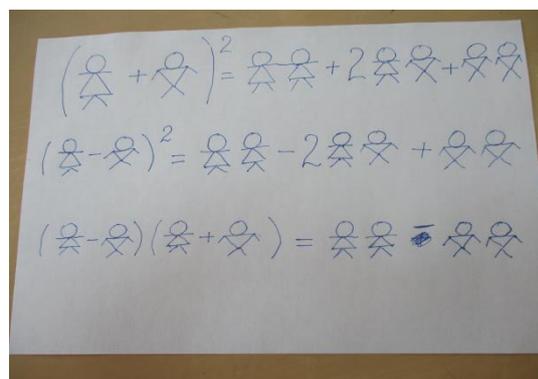
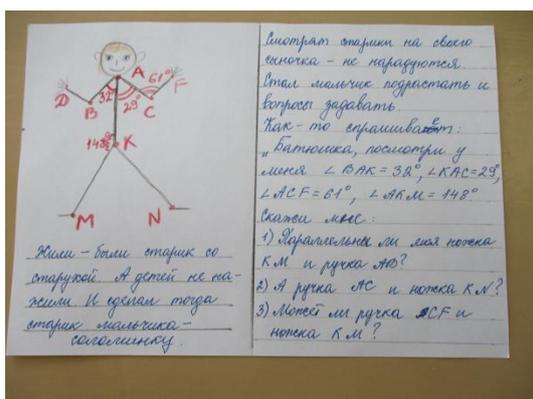
1. Решь, что бы ты не хотел получить больше всего в этой жизни.
2. Свяжи «Это» с тем делом, которое тебе предстоит сделать.
3. Сделай себе символ вот этого «нехотения». Это может быть что угодно, даже рисунок. Главное, чтобы этот символ вызывал у тебя просто бурю отрицательных эмоций!
4. А теперь представь, что «Это» будет с тобой, если ты прямо сейчас не сделаешь то, что должен сделать. И начинай незамедлительно. Дальше всё пойдет на «автомате», даже дело, которое тебе совсем не по душе.
5. Теперь главное — довести дело до конца, несмотря ни на что. Ну, обычно с этим проблем не бывает.
6. Закончив, похвали себя. Теперь-то тот ужас, что ты представлял себе, уж точно пройдет мимо тебя! А что придет? Да ничего. Просто ты так, походи, **сделал Великое Дело**. Даже, если оно сейчас кажется тебе маленьким, обычным и неинтересным. Ведь ты только что одержал победу над самым коварным врагом — самим (или самой) собой!

Ура победителям!

Крупный производитель корма пожертвовал огромное количество кошачьей и собачьей еды, допустим, 100 мешков по 30 кг, для приюта для животных. Это очень классно, но очень много. И приютов много. Как все это перевозить и доставлять?

Передадим весь этот процесс маленьким человечкам. Но так как они маленькие, то сразу со всеми приютами разобраться не смогут —

представим для начала доставку корма только в 1 приют. Итак, делим человечков на две группы – синие и красные. Синие отвечают за укомплектовку корма, а красные – за планирование маршрута. Синие человечки начали грузить корм в багажник типичной «Газельки», и мешков набилось не так много, как хотелось бы. Затем они начали раскладывать мешки по-другому. В итоге пришли к выводу, что максимальное количество корма можно расположить в машине, если уложить пакеты горизонтально (а не вертикально, как делали раньше), друг на друга, так как подобные вещи в лежащем состоянии становятся более плоскими, значит, их влезет больше – аж в 2 раза. Вторая группа, красные, отвечает за дорогу. Во-первых, можно развозить корм не в будни, когда много пробок, а утром выходного дня, а во-вторых, изучив карты, они проложили самый оптимальный и быстрый маршрут, а если мы берем в расчет несколько пунктов доставки, то они составили подробную карту с точным следованием этим пунктам по пути. Таким образом, человечки помогли значительно сократить количество «ходовок» и бензина на грузовой машине.



Решение геометрических задач с помощью МММЧ

Метод ММЧ еще не исследован до конца, в нем много загадочного. Скажем, в задачах на измерение длины выделенную часть элемента лучше представлять не в виде сплошной шеренги человечков, а как шеренгу "через одного". Еще лучше, если человечки расположены в виде треугольника. И еще лучше - неправильным треугольником (с неравными или

криволинейными сторонами). Почему? Пока тут можно только строить догадки. Но правило действует...

Задача. Нужно измерить глубину реки с самолета. По условиям задачи вертолет применить нельзя, высадка людей недопустима, использовать какие-нибудь свойства радиоволн тоже нельзя, потому что нет возможности заказывать специальное оборудование. К тому же замеры глубины надо выполнить, в сущности, бесплатно (допустимы только расходы на оплату полета вдоль реки).

Используем метод МММЧ. Есть только два варианта расположения маленьких человечков.

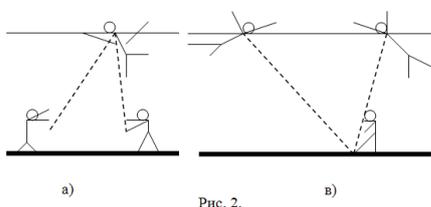


Рис. 2.

Верхние человечки должны быть легче воды, нижние - тяжелее. Предположим, что это деревяшки и камни, объединенные леской. Построим такой треугольник.

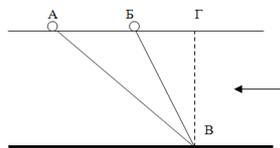


Рис. 3

Деревяшки А и Б соединены с камнем В лесками, причем длины обеих лесок заведомо превышают глубину реки (это можно проверить пробным сбросом). Чем глубже река, тем меньше расстояние АБ (деревяшки не связаны между собой). К одному из поплавков надо прикрепить (для "масштаба") метровую рейку, и можно сбрасывать это "оборудование", а затем фотографировать сверху. Зная АВ и БВ и измерив на снимке АБ, легко вычислить ВГ.

Пусть АВ=10 м; БВ=8 м

Измерения показали АБ=3 м

Найти ВГ

Решение

1) Рассмотрим треугольник АБВ.

$$\cos \text{АБВ} = (9+64 - 100): 48$$

$$\cos \text{АБВ} = - 0,5625$$

$$\text{Угол АБВ} = 124$$

2) Рассмотрим треугольник БВГ.

$$\text{Угол ВБГ} = 180 - 124 = 56$$

$$\sin 56 = \text{ВГ} : 8; \quad \text{ВГ} = 8 * 0,829$$

$$\text{ВГ} = 6,6323$$

Ответ: глубина реки равна 6,6 м

Итог занятий:

- каждый может быть изобретателем, просто нужно очень сильно чем-то увлечься;
- МММЧ можно применять в различных профессиях и в повседневной жизни;
- МММЧ применяется в математике;
- учащиеся получили опыт уважительного отношения друг другу в совместной творческой деятельности.

